Universidad de Granada
Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física
Programa de Doctorado: El Análisis Geográfico en la Ordenación del Territorio

Tesis Doctoral

Análisis Biogeográfico y Cartografía de la Vegetación de la Sierra de Baza (Provincia de Granada)

El estado actual de las fitocenosis de una montaña mediterránea intensamente humanizada

Directores: Dr. José Gómez Zotano y Dr. Joaquín Molero Mesa
Autor: José Antonio Olmedo Cobo

Granada, 2011

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: José Antonio Olmedo Cobo
D.L.: GR 1128-2012
ISBN: 978-84-695-1036-0

Imágenes de portada, de arriba a abajo:

• Pinar-sabinar oromediterráneo en el Calar del Pozo de la Nieve, y Prados del Rey
• Prados y cárices en la cabecera del río Balax
• Cerezos silvestres en el valle del río Uclías
• Pinar de pino carrasco y cortijada de la Molinera en el Romeral
• Espartizales y matorrales heliófilos en el desfiladero del río Gállego

Análisis Biogeográfico y Cartografía de la Vegetación de la Sierra de Baza (Provincia de Granada)

El estado actual de las fitocenosis de una montaña mediterránea intensamente humanizada

Memoria presentada por **José Antonio Olmedo Cobo** para obtener el título de Doctor en Geografía por la Universidad de Granada

Autor: José Antonio Olmedo Cobo.

LOS DIRECTORES DE LA TESIS DOCTORAL

Dr. **José Gómez Zotano**

Profesor Titular del Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física de la Universidad de Granada

Dr. **Joaquín Molero Mesa**

Catedrático del Departamento de Botánica de la Universidad de Granada

A mis padres, por ser el origen de todo y la esencia de mi felicidad.

A Noelia, por estos cuatro años de existencia en común, por ser mi futuro y por hacerme tan afortunado.

Agradecimientos

Quiero agradecer su labor a las dos personas que han sido fundamentales para que esta Tesis pudiese salir adelante. Ellos son los directores de la misma: D. Joaquín Molero Mesa, profesor del departamento de Botánica de la Universidad de Granada, y D. José Gómez Zotano, profesor de Geografía en el Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física de la Universidad de Granada. Aunque se incorporaron de rebote y a mitad de viaje, me han aportado la luz necesaria para alcanzar un final que por momentos dudé que sería realidad algún día.

A ellos quiero agradecer profundamente y de corazón su tiempo, su dedicación, sus consejos y, como no, su sabiduría. Muy enriquecedoras han resultado esas charlas relajadas con Joaquín sobre lo que es, lo que debería ser y lo que fue, todo un ejercicio de imaginación y reflexión cuyo valor radica en que cualquier conclusión a la que se llegue puede resultar equivocada. Con Pepe, he madurado como Geógrafo en poco más de un año lo que no lo había hecho en años anteriores. En buena parte gracias a él, ahora sí creo que puedo empezar a denominarme geógrafo.

Sería injusto olvidarme en este punto de Francisco Ortega Alba, tantos años profesor de Geografía en la Universidad de Granada, con quién di mis primeros pasos en el mundo de la Biogeografía, disciplina que tanto me empezó a interesar a raíz de sus clases magistrales. Igualmente debo agradecerle que se prestara a ser mi Tutor durante la primera fase del Doctorado, así como que emprendiese conmigo esta Tesis, que por avatares de la vida no pude concretar bajo su tutela. Siempre tendré un recuerdo amable y agradecido de su figura.

Asimismo, quiero agradecer de manera global a todos los miembros de los Departamentos de Geografía de la Universidad de Granada los ánimos recibidos en estos últimos tiempos y, en especial, al Director del Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, D. Francisco Rodríguez Martínez. No me puedo olvidar de

Puerto Ventanas y Enrique Fernández, por su eficaz ayuda todos estos años siempre que los he requerido.

También quiero tener presentes a mis compañeros de investigación en diversos proyectos al margen de esta Tesis, Paco, José Antonio, Abdeslam y Vinzenz. Ellos también han contribuido a enriquecerme desde un punto de vista científico y, por qué no, como persona. En especial quiero tener unas palabras cariñosas con el profesor de Botánica de la Universidad de Granada Francisco Pérez Raya, del cual sólo puedo decir cosas buenas, y que siempre me ha dado tantas facilidades para todo que su mera presencia otorgaba seguridad.

No me puedo olvidar de Laura Porcel, compañera de carrera, y amiga, cuya ayuda ha sido esencial en ciertos aspectos técnicos de la Tesis.

A mi familia, tanto la granadina como la gaditana, por crear un ambiente que no es siempre fácil de cuidar y mantener.

Por último, los amigos que siempre están ahí a pesar de que los encuentros sean más bien escasos merecen ser tenidos en cuenta: María, Ángel, Luisle, Poncho, José Antonio, Vinzenz, Yeray, Juanma, Jose, Miguel Ángel, Gabri, Sebas, Chicho, Loli y Pedro. Si no cito a alguno, sólo será por olvido y puro agotamiento. Muchas gracias por los buenos ratos pasados y los que vendrán.

A todos, gracias…..

Índice

I. INTRODUCCIÓN 11

IA. INTERÉS DE LA INVESTIGACIÓN. OBJETIVOS 11

IB. LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 13

IC. ANTECEDENTES 17

II. MARCO CONCEPTUAL 21

IIA. ENCUADRE TEÓRICO 21

IIB. UNIDADES TIPOLÓGICAS TERRITORIALES EN BIOGEOGRAFÍA. LA NOCIÓN "SERIE DE VEGETACIÓN" COMO UNIDAD BÁSICA 24

III. METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. PROBLEMÁTICA 29

IIIA. METODOLOGÍA GENERAL 29

IIIB. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN 30

IIIC. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN: ESTRUCTURA, DINÁMICA Y CARTOGRAFÍA 31

IIID. PROBLEMÁTICA 55

PRIMERA PARTE 59

FUNDAMENTOS NATURALES Y ANTRÓPICOS EXPLICATIVOS DEL ESTADO ACTUAL DE LA VEGETACIÓN 59

CONSIDERACIONES GENERALES 61

1. FUNDAMENTOS NATURALES 63

1.1. EL CLIMA 63

1.1.1. El macroclima Mediterráneo 64

1.1.1.1. Origen y variaciones históricas del clima Mediterráneo 64

1.1.1.2. Localización actual 70

1.1.1.3. Características principales 72

1.1.1.4. Dinámica atmosférica 74

1.1.2. El clima Mediterráneo de montaña de la Sierra de Baza 75

1.1.2.1. Factores geográficos determinantes 78

1.1.2.2. Factores termodinámicos 81

1.1.2.3. Elementos del clima: temperaturas y precipitaciones 85

1.1.2.4. Sectorización mesoclimática 104

1.2. EL RELIEVE 109

1.2.1. El marco regional 109

1.2.2. La formación de la Sierra de Baza 111

1.2.2.1. Origen morfoestructural 112

1.2.2.2. Características generales de los complejos Alpujárride y Nevado-Filábride 118

1.2.2.4. Procesos morfogenéticos 125

1.2.3. Unidades geomorfológicas 129

1.2.3.1. Relieves calcáreos 130

1.2.3.1.1. Calares 130

1.2.3.1.2. Blanquizares 132

1.2.3.1.3. Veta marmórea 133

1.2.3.2. Relieves silíceos 134

1.2.3.2.1. Cumbres y altiplanicies 134

1.2.3.2.2. Valles 135

1.2.3.2.3. Laderas esquistosas alpujárrides 136

1.2.3.3. Relieves sedimentarios del Neógeno y Cuaternario 137

1.2.3.3.1. Glacis 137

1.2.3.3.2. Escalón de ruptura del glacis en la transición a la depresión 138

1.2.3.3.3. Malas tierras 139

1.2.3.3.1. Conos de deyección 140

1.3. LAS AGUAS 141

1.3.1. Red hídrica 141

1.3.2. Cuencas y subcuencas hidrológicas 144

1.3.3. Acuíferos, surgencias y manantiales 146

1.4. LOS SUELOS 149

1.4.1. Dominios edáficos 149

1.4.1.1. Dominio calcáreo 150

1.4.1.2. Dominio silíceo 150

1.4.1.3. Otros dominios edáficos 152

1.4.2. Tipos de suelos resultantes 152

2. EL POTENCIAL ECOLÓGICO COMO RESPUESTA 159

A LA INTERACCIÓN CLIMA-RELIEVE-AGUAS-SUELOS 159

2.1. GRANDES LÍNEAS EN LA EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LA SIERRA DE BAZA EN EL CONTEXTO DE LA FLORA MEDITERRÁNEA DESDE EL ÚLTIMO PERIODO GLACIAL 162

2.1.1. Origen y evolución de la vegetación mediterránea 162

2.1.2. Aproximación a la evolución del paisaje vegetal de la Sierra de Baza en el contexto de la flora mediterránea ibérica desde el último pulso glaciar y durante el Holoceno 166

2.2. APROXIMACIÓN INTERESCALAR A LA REALIDAD ACTUAL: DEL BIOMA MEDITERRÁNEO A LAS FORMACIONES VEGETALES DE LA CORDILLERA BÉTICA 187

2.2.1. El bioma Mediterráneo 187

2.2.2. Regionalización biogeográfica 190

2.2.2.1. La región biogeográfica Mediterránea 190

2.2.2.2. La provincia biogeográfica Bética 192

2.2.3. La cordillera Bética como marco regional natural 194

Principales formaciones vegetales 195

2.2.3.1. Vegetación climatófila 198

2.2.3.2. Vegetación edafoxerófila 212

2.2.3.3. Vegetación edafohigrófila 216

2.2.4. Bioclimatología: bioclimas y pisos bioclimáticos mediterráneos 225

2.2.4.1. Bioclimas mediterráneos 228

2.2.4.2. Pisos bioclimáticos 229

3. PROCESOS HISTÓRICOS 233

Y FUNDAMENTOS SOCIOECONÓMICOS 233

CONDICIONANTES DEL MEDIO NATURAL 233

3.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL USO Y APROVECHAMIENTO DEL TERRITORIO 235

3.3.1. Primeras evidencias de poblamiento en la comarca de Baza: del "Hombre de Orce" al Paleolítico. 237

3.1.2. El Neolítico: de cazadores-recolectores a agricultores-ganaderos 240

3.1.2.1. La Neolitización de Europa desde Oriente Próximo 240

3.1.2.2. Características generales de las sociedades neolíticas del Sureste peninsular 241

3.1.2.2.1. Cultura de las Cuevas 242

3.1.2.2.2. Cultura de Almería 242

3.1.2.2.3. Los Millares 243

3.1.2.2.4. Cultura de El Argar 244

3.1.2.3. Evidencias del desarrollo del Neolítico en la comarca de Baza y zonas próximas. La metalurgia 244

3.1.2.4. Transformación inicial de la Sierra de Baza 247

3.1.3. Cultura Ibérica. Épocas romana y árabe 248

3.1.3.1. El poblamiento ibérico 248

3.1.3.2. El Imperio Romano 251

3.1.3.3. Invasión árabe: 713 d.C.-1.489 d.C. 254

3.1.4. La época cristiana 257

3.1.4.1. La reconquista 257

3.1.4.2. Siglos XVI al XVIII 258

3.1.4.3. Edad moderna: siglo XIX hasta mediados del siglo XX 261

3.1.4.4. Despoblamiento y abandono de la Sierra en las últimas décadas: 1.950-2.010 276

3.2. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN (VIGENTES) PREDOMINANTES: EL MANEJO FORESTAL 289

3.2.1. Antecedentes históricos: el origen de las políticas forestales en España. ... 289

3.2.2. Contexto histórico andaluz ... 295

3.2.3. La forestación en la Sierra de Baza ... 300

3.2.3.1. Las repoblaciones del ICONA tras la Guerra Civil ... 302

3.2.3.2. Actuaciones forestales recientes en el marco del Plan Forestal Andaluz ... 308

3.2.4. Los Montes de Baza hoy ... 315

3.3. REDEFINICIÓN DE LOS USOS TRADICIONALES DEL MONTE: EL ESPACIO PROTEGIDO ... 317

3.3.1. La declaración de Parque Natural ... 317

3.3.2. Desarrollo de una consciencia ambiental ... 321

3.3.3. Principales aprovechamientos ... 323

3.3.4. Equipamientos y servicios públicos ... 328

3.3.5. El Patrimonio Cultural como apuesta de futuro ... 330

SEGUNDA PARTE ... 343

ANÁLISIS Y CARTOGRAFÍA DE LA VEGETACIÓN ACTUAL ... 343

CONSIDERACIONES GENERALES ... 345

4. LA VEGETACIÓN ACTUAL ... 347

4.1. BIOGEOGRAFÍA, BIOCLIMATOLOGÍA Y SERIES DE VEGETACIÓN ... 347

4.1.1. La Sierra de Baza como "isla biogeográfica" ... 347

4.1.2. Sectorización biogeográfica ... 349

4.1.3. Bioclimatología ... 351

4.1.4. Series de vegetación ... 354

4.1.4.1. Pautas generales en la distribución de las series de vegetación ... 358

4.1.4.2. Series de vegetación climatófilas ... 360

4.1.4.2.1. Piso oromediterráneo ... 360

4.1.4.2.2. Piso supramediterráneo ... 362

4.1.4.2.3. Piso mesomediterráneo 363

4.1.4.3. Series de vegetación edafoxerófilas 365

4.1.4.3.1. Piso supramediterráneo 365

4.1.4.3.2. Piso mesomediterráneo 366

4.1.4.4. Complejos seriales edafohigrófilos: geoseries y geopermaseries de vegetación 367

4.1.4.4.1. Geoserie basófila a neutra mesomediterránea seco-semiárida 367

4.1.4.4.2. Geoserie basófila meso-supramediterránea seco-subhúmeda 368

4.1.4.4.3. Geopermaserie basófila oromediterránea 369

4.1.4.4.4. Geoserie acidófila meso-supramediterránea 369

4.1.4.4.5. Geopermaserie acidófila oromediterránea 370

4.2. DOMINIOS VEGETALES DEFINIDOS 371

4.2.1. Dominio de vegetación basófila 373

4.2.1.1. Contextualización física 373

4.2.1.2. Características generales 374

4.2.1.3. Análisis de la vegetación 378

4.2.1.3.1. Series de vegetación 378

4.2.1.3.2. Vegetación rupícola 457

4.2.1.3.3. Vegetación nitrófila y ruderal 463

4.2.1.3.4. Repoblaciones 470

4.2.1.4. Inventarios 476

4.2.1.5. Discusión 532

4.2.2. Dominio de vegetación acidófila 549

4.2.2.1. Contextualización física 549

4.2.2.2. Características generales 550

4.2.2.3. Análisis de la vegetación 557

4.2.2.3.1. Series de vegetación 557

4.2.2.3.2. Vegetación rupícola 615

4.2.2.3.3. Vegetación nitrófila y ruderal 618

4.2.2.3.4. Repoblaciones 627

4.2.2.4. Inventarios 638

4.2.2.5. Discusión 688

4.3. LA EVOLUCIÓN RECIENTE DEL PAISAJE VEGETAL TRAVÉS DE LA FOTOGRAFÍA AÉREA (1.956-2.007) 703

CONCLUSIONES 757

BIBLIOGRAFÍA 771

I. Introducción

Ia. Interés de la investigación. Objetivos

Las características biofísicas de la Sierra de Baza configuran un medio en el que la vegetación adquiere una especial significación en función de especificidades climáticas, altitudinales, litológicas o edáficas. De este modo, la respuesta biológica al potencial ecológico derivado de la conjunción de factores abióticos presenta una diversidad muy destacada, circunstancia que se puede hacer extensible al conjunto de la vegetación de la provincia biogeográfica Bética. De hecho, algunos de los espacios de montaña béticos, como Sierra Nevada, Sierra de Cazorla-Segura o Sierra Bermeja, albergan la mayor riqueza florística en el conjunto de la región Eurosiberiana.

Sin llegar a tal extremo, debido a su menor rango altitudinal o ausencia de sustratos especiales, la Sierra de Baza ofrece un escenario de sumo interés para el análisis geográfico de la vegetación. En su territorio convergen condiciones ecológicas muy variables, a pesar de tratarse de una extensión inferior a 60.000 hectáreas; la misma configuración del ámbito como un macizo aislado, predominantemente rodeado de tierras llanas, las diferencias altitudinales, las distintas orientaciones, la modulación del macroclima Mediterráneo, la diversidad edáfica, etc., se conjugan para que la Sierra de Baza se convierta en una isla biogeográfica de gran importancia dentro de la provincia Bética.

Lejos de un desarrollo equilibrado de la vegetación potencial, la traducción en la actualidad de las cualidades físicas presenta un escenario caracterizado por bosques de distinto tipo, donde perdura, eso sí la gradación lógica en pisos de vegetación según la altitud, desde zonas basales hasta las cimas. Las influencias climáticas atlántica y mediterránea, así como la continentalidad, también definen escenarios diferenciados en los que las condiciones ecológicas propician incluso el desarrollo de vegetación semiárida frente a bosques caducos propias de medios húmedos.

La teoría, al convertirse en práctica, ofrece una realidad que se desvía de su camino natural debido a la presencia del ser humano en el macizo. Es precisamente esta circunstancia la que otorga un gran interés geográfico a la Sierra de Baza. Aunque la vegetación sea el tema central de esta investigación, no se podía obviar un análisis inicial del papel que el desarrollo de distintas sociedades ha tenido en la Sierra en general, y en las fitocenosis en particular.

La cuenca Mediterránea ha visto evolucionar al hombre desde los primeros pobladores de Europa hasta la actual sociedad moderna, generándose una huella ecológica muy palpable en el territorio, pero difícil de interpretar. Esta región ha sido, más allá del poblamiento prehistórico –poco relevante desde el punto de vista del impacto sobre el medio natural– cuna de algunas de las civilizaciones más destacadas de la Antigüedad. Íberos, griegos, romanos, musulmanes y cristianos

han ocupado el territorio de distinta forma, han explotado los recursos y han transformado desigualmente el medio natural, alterando y modificando –eliminando incluso– los distintos ecosistemas. A lo largo de la presente investigación se podrá comprobar reiteradamente la degradación del medio y la transformación milenaria de la vegetación como proceso inherente al desarrollo humano en la Sierra de Baza.

En definitiva, y como objetivo principal esta investigación pretende ofrecer una visión de conjunto y detallada de la realidad vegetal actual de la Sierra de Baza partiendo de una base biológica concreta, determinada por las cualidades físicas que se dan cita en el macizo, así como de la consideración de que ésta es resultado indudable de un largo proceso de relaciones del ser humano con el medio.

Para alcanzar el objetivo principal, se concretan los siguientes objetivos secundarios:

• Establecer y analizar los fundamentos naturales configuradores del potencial ecológico del medio y condicionantes de la ocupación vegetal como punto de partida de la investigación.

•.Obtener un conocimiento aproximativo de la evolución vegetal a escala geológica, especialmente a lo largo de los cambios climáticos que desde el final de la glaciación Würm han marcado la pauta de dicha evolución.

• Estudiar los procesos históricos y fundamentos socioeconómicos condicionantes del medio natural, cuyo conocimiento es ineludible para entender cómo se presenta la cubierta vegetal actual en la Sierra de Baza.

• Analizar la vegetación actual en su conjunto desde un posicionamiento biogeográfico, buscando las causas explicativas de su distribución.

• Ampliar y profundizar en el estudio de las fitocenosis más allá de la mera taxonomía de plantas y comunidades, e incorporar ciertas cuestiones hasta ahora poco consideradas, completando así el conocimiento básico previo sobre la vegetación del macizo.

• Realizar trabajos de campo que cubran de forma sistemática toda la superficie del macizo.

• Elaborar una cartografía de vegetación detallada y actualizada que incorpore la información obtenida en el trabajo de campo y todas aquellas aportaciones científicas que en los últimos años han matizado ciertas cuestiones aceptadas o pre-establecidas

tradicionalmente, sobre todo en relación a la sectorización biogeográfica y fitosociología.

• Analizar la transformación reciente del paisaje vegetal a través de la fotografía aérea existente desde mediados del siglo XX.

• Abrir un debate y plantear cuestiones a resolver o estudiar en profundidad en futuras investigaciones.

Ib. Localización y delimitación del área de estudio

Dentro de la Península Ibérica, la Sierra de Baza se localiza en el Sur de España, en la parte oriental de la comunidad autónoma de Andalucía. Es uno más de los macizos que forman la cordillera Bética, en este caso perteneciente a la Zona Interna de la misma, ocupando aproximadamente, una posición central en el orógeno bético, el cual se extiende desde el Estrecho de Gibraltar hasta Alicante (y Baleares). El macizo de Baza queda rodeado de relieves llanos predominantemente, tanto altiplanicies sobre superficies de glacis, como depresiones sedimentarias que se incluyen en el Surco Intrabético: las "Hoyas" de Guadix y Baza, los Llanos del Marquesado y el pasillo de Fiñana. Sólo hacia el Este, la unidad montañosa tiene continuidad en la Sierra de los Filabres.

Para delimitar el ámbito de estudio se han utilizado criterios tanto naturales como administrativos: por un lado, la clara diferenciación entre tierras elevadas, montañosas, y zonas más bajas y llanas, ya sean éstas altiplanicies o depresiones, ha facilitado la delimitación del macizo por el Norte, Sur y Oeste; se da la circunstancia, además, que en la Sierra la ocupación del territorio es eminentemente forestal, mientras que existe una lógica correspondencia entre el desarrollo de cultivos y las tierras circundantes, lo que facilitado la discriminación entre montaña o llano. Por el Este, como segunda cuestión, y en este caso más problemática, el relieve montañoso tiene continuidad por la Sierra de Filabres, como ha quedado anteriormente expuesto; se ha optado por considerar que el límite provincial entre Granada y Almería suponga el límite oriental del área de estudio. Esta delimitación, culturalmente aceptada e históricamente conservada, obedece además, y pese a su artificialidad, al interés de recoger en la investigación no sólo la zona calcárea tradicionalmente definida como Sierra de Baza, sino también la parte filábrica –silícea– desarrollada dentro de la provincia de Granada. Históricamente, los valles orientales han estado ocupados y puestos en explotación claramente en relación al poblamiento existente en Baza y su depresión. De este modo el ámbito de estudio reúne dos zonas de montaña que ofrecen llamativos contrastes, tanto en la componente vegetal como en la geomorfológica, paisajística o de explotación del medio, cuyo

nexo de unión es –a grandes rasgos– el valle del río Bodurria. Se consigue así una visión geográfica de conjunto de la Sierra, más allá de divisiones tectónicas que han sido las que tradicionalmente se han utilizado para delimitar la Sierra de Baza (calcárea) de Filabres (silícea).

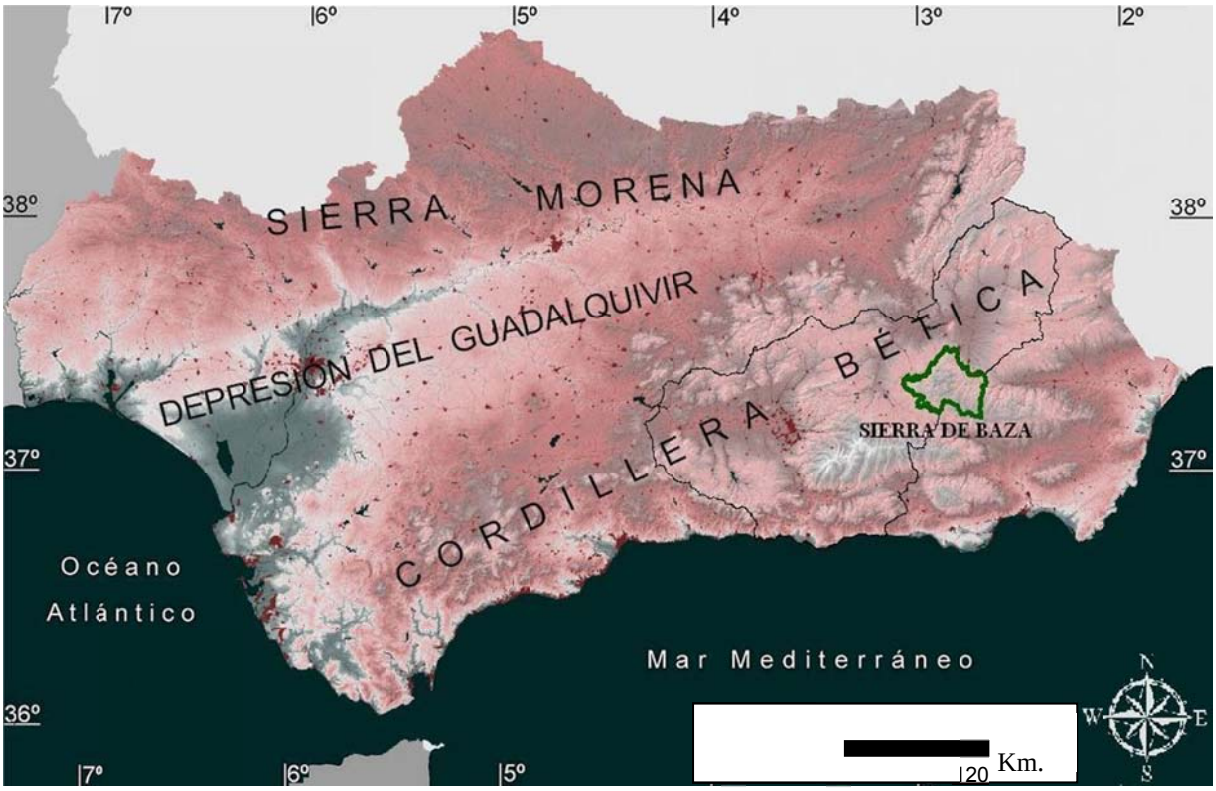


Figura I.- Localización regional del área de estudio

Elaboración propia a partir de varias fuentes digitales.

La extensión que ocupa el espacio considerado es de 58.769 hectáreas, con una amplitud máxima de Oeste a Este de 36 km. y de 30 de Norte a Sur. Es un macizo de carácter compacto, sin grandes discontinuidades orográficas (sin depresiones ni mesetas reseñables en su seno), destacando únicamente los valles orientales y el del río Gor por el Oeste, que alcanzan mayor desarrollo en virtud de un tipo de sustrato silíceo que provoca mayor escorrentía.

En el mapa de presentación del ámbito de estudio puede apreciarse con más detalle los límites de la Sierra de Baza. En la parte meridional es la altiplanicie del Marquesado del Zenete la unidad que flanquea el macizo, separándolo de Sierra Nevada. Al Este y Sureste, como ya es sabido, la Sierra de Baza como unidad montañosa continúa en Filabres; la vertiente meridional de ésta se pierde en el valle del río Nacimiento como continuidad del corredor de tierras llanas y progresivamente más bajas que separan Baza-Filabres de Sierra Nevada. Al Noreste, las lomas terminales del macizo alcanzan la Hoya de Baza y el pasillo de Caniles, el cual enlaza con el Valle del Alto Almanzora. En el Norte-

Noroeste y Oeste una altiplanicie situada a entre 1.000 y 1.200 m. de altitud y desarrollada sobre superficies de glacis, separa el macizo de la Hoya de Guadix y de otras zonas deprimidas excavadas por los ríos que conforman la cuenca del Guadiana Menor y que generan las "malas tierras", cárcavas excavadas sobre sedimentos arcillosos Neógeno y Cuaternarios.

Las máximas alturas de la Sierra sobrepasan los 2.000 m., tanto en las cumbres esquistosas del Sureste como en los calares calcáreos, destacando los 2.269 m. del calar de Santa Bárbara. La elevada altitud media del ámbito de estudio supone que sean pocos los enclaves en cotas inferiores a 1.200 m., situándose, en cualquier caso, por encima de los 900 m.

Dada la forma que adopta el ámbito considerado, a modo de polígono irregular de cinco caras, se pueden diferenciar cinco vértices geográficos: Oeste, Norte, Este, Sureste y Sur, que coinciden con las siguientes localizaciones:

- Vértice Oeste: paraje denominado Fuente de San Torcuato, dentro del término municipal de Guadix. Latitud: 37º20´55´´ N - Longitud: 3º03´06´´ O.

- Vértice Norte: Piedra del Águila, al Oeste de la localidad de Baza, junto a la A-92. Latitud: 37º29´25´´ N - Longitud: 2º50´00´´ O.

- Vértice Este: paraje de La Mojonera, límite provincial entre Granada y Almería, 10 kilómetros al Sureste de Caniles. Latitud: 37º22´20´´ N - Longitud: 2º38´25´´ O.

- Vértice Sureste: Peñón de la Cabeza, límite provincial entre Granada y Almería. Latitud: 37º12´50´´ N - Longitud: 2º39´30´´ O.

- Vértice Sur: Loma de los Tres Cuellos, límite municipal entre Fiñana y Huéneja. Latitud: 37º14´05´´ N - Longitud: 2º52´20´´ O.

Administrativamente la Sierra de Baza está dividida entre siete municipios: Baza, Caniles, Gor, Huéneja, Dólar, Guadix y Valle del Zalabí, siendo las localidades de Baza (33.000 hectáreas), Gor (10.000 has.) y Caniles (6.600 has.) a las que pertenece una mayor superficie serrana, en concreto un 83,3% del total. Hay que destacar asimismo que de la superficie que abarca el área estudiada, forman el Parque Natural Sierra de Baza unas 50.000 hectáreas, la práctica totalidad del mismo, y cuya declaración se remonta a 1.989.

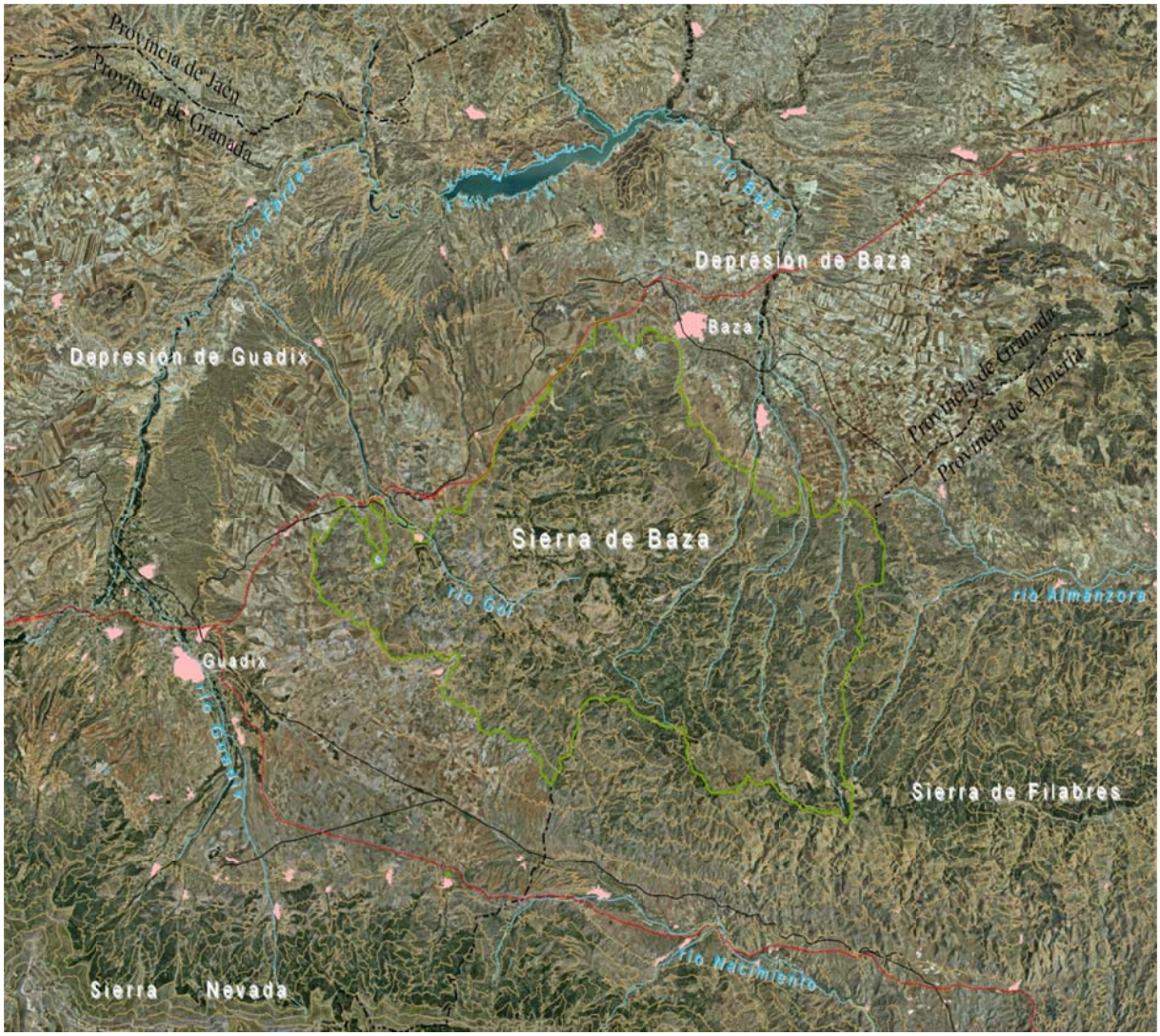


Figura. II.- Encuadre regional.

Fuente: **Rediam. Elaboración propia.**

Ic. Antecedentes

Del mismo modo que en la actualidad la Sierra de Baza, como Parque Natural, es uno de los espacios naturales protegidos menos visitados dentro de la comunidad autónoma andaluza, el conocimiento de la vegetación del macizo no ha sido una cuestión ampliamente desarrollada históricamente. Como bien señalan Gómez Mercado y Valle Tendero (1.988), el elevado interés que tradicionalmente han suscitado en las Ciencias Naturales otras zonas montañosas cercanas, sobre todo Sierra Nevada y las serranías de Cazorla y Segura, ha restado cierto protagonismo a la Sierra de Baza. Esto no significa, ni mucho menos, que haya un desconocimiento importante de la realidad vegetal de la montaña baztetana, ni tampoco que ésta albergue unos valores naturales poco atractivos, que no es el caso, si bien no suelen ser exclusivos. Por otra parte, las comarcas periféricas de las "hoyas" de Guadix, Baza y el Marquesado del Zenete, con un destacado desarrollo económico y social desde época romana, han centrado, en mayor medida, el interés de los investigadores, incluso de los botánicos, ya que determinadas posiciones de estas depresiones también son de alto interés vegetal.

Sin duda, la obra de Gómez Mercado y Valle Tendero (1.988) *Mapa de vegetación de la Sierra de Baza*, marca un antes y un después en el conocimiento vegetal del macizo. De hecho, las distintas referencias como antecedentes de estudios de vegetación en la Sierra de Baza hasta esa fecha, que se exponen a continuación, se han extraído de ese trabajo.

Ni siquiera los más refutados naturalistas extranjeros del siglo XIX, como Boissier, Lange y Willkomm, realizaron un estudio profundo de la Sierra de Baza. Si en sus campañas de campo por la Península Ibérica contribuyeron al estudio de la vegetación de numerosas sierras, cordilleras y demás medios naturales de España, en sus contados acercamientos al macizo se limitaron a tomar algunas notas sobre las zonas basales y las vertientes Sur y Oeste del mismo. Cabe destacar a ciertos recolectores de plantas que visitaron estas comarcas en la segunda mitad del siglo XIX, como Bourgeaeu, Rossmaessler y Gros, aunque la publicación de parte de las herborizaciones realizadas no se llevó a cabo hasta 1.925, con Pau.

Rivas Goday realizó en 1.914 el que se puede considerar como el primer catálogo florístico de la Sierra de Baza, Lo hizo a raíz de una excursión al macizo unos años antes. Este mismo autor, en 1.968, aporta otros datos sobre la vegetación del piso superior, realizando inventarios que describen nuevos sintaxones. Precisamente esta labor ha sido la más recurrente. Son numerosos los análisis taxonómicos y catálogos florísticos que de uno u otro modo hacen alusión a la Sierra de Baza, especialmente en la segunda mitad del siglo XX, cuya referencia queda convenientemente recogida en Gómez Mercado y Valle tendero (1.988), por lo que no se va a insistir más en ello. También cabe citar los distintos inventarios levantados por Rivas Goday y Rivas-Martínez en 1.969 en la parte

basal oriental del macizo (cerca de Caniles), proponiendo la asociación *Paronychio-Astragaletum tumidi* como la existente en esas posiciones finícolas con un clima semiárido al menos de manera incipiente. Otros trabajos a destacar son los de Charpin y Fernández Casas en 1.981 sobre la vegetación dolomítica de "Los Blanquizares" de Gor, donde señalan una veintena de taxones nuevos, o el estudio, a iniciativa del Departamento de Botánica de la Universidad de Granada, que se realiza de flora briológica por Mateo en 1.984 y flora vascular por Torres Carbonell en 1.986; el nuevo catálogo florístico que de estos nuevos estudios se obtuvo elevó la cifra de taxones a 993, con más de 500 nuevas citas.

Además, son numerosas las referencias a la Sierra de Baza en obras de carácter más general, como en los estudios de vegetación sobre las montañas del Reino de Granada, llevados a cabo por Rivas Goday y Mayor en 1.966, el Mapa Forestal de España (1:400.000) de Ceballos en 1.966, distintas publicaciones de Rivas Goday y, sobre todo, Rivas Martínez, sobre series de vegetación y cartografía desde 1.971 (destacando el Mapa de Series de Vegetación de España en 1.987), el Mapa de Vegetación Potencial (1:200.000) de Pérez Pujalte *et al.* en 1.980, o el de Fitoclimas de Andalucía (1:800.000) realizado por Merce en 1.981.

Sin duda, la obra ***Mapa de Vegetación de la Sierra de Baza,*** constituye un precedente de obligada referencia para aquellos estudios de cartografía de vegetación que se pueden catalogar como regionales por centrarse en un ámbito concreto y bien definido, en el contexto de este sector de la cordillera Bética. Más allá del lógico estudio fitosociológico que presenta, con un marco general donde son las Series de Vegetación las directrices de la investigación, la incorporación de cartografía tanto de las mismas como de vegetación actual (para 1.988), es la principal y no poco importante novedad científica que los autores aportan con esta obra. Sin duda, su consulta continuada ha sido básica en el desarrollo de esta investigación.

Posteriormente a 1.988, la escasez de estudios sobre vegetación en la Sierra de Baza continúa siendo un hecho. Sin embargo, cabe destacar la obra ***Flora del Parque Natural de la Sierra de Baza***, de Gabriel Blanca y Concepción Morales, del año 1.991, en la que se analiza al detalle la flora existente, en este caso, en el espacio considerado dentro del Parque Natural, que en líneas generales, viene a ocupar casi todo el macizo. Al igual que antes, esta obra ha sido de obligada y repetida consulta para el reconocimiento de flora fundamentalmente.

La vegetación del sector silíceo de la Sierra de Baza queda en parte recogida –desde un punto de vista mucho más botánico que geográfico– por Peñas de Giles (1.997), en ***Estudio fitocenológico y biogeográfico de la Sierra de los Filabres (Andalucía Oriental, España). Análisis de la diversidad de los matorrales***. Del mismo modo, su consulta ha sido esencial para contextualizar el análisis de la vegetación silicícola del macizo.

Otros estudios de vegetación de carácter más puntual que merecen ser destacados son *Dinámica de la regeneración de los pinares autóctonos de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.* var. *Nevadensis Christ) de Sierra Nevada y Sierra de Baza*, Tesis Doctoral de Castro Gutiérrez (1.999), donde se hace un análisis de la capacidad de regeneración del pinar de pino silvestre en base al potencial reproductor del mismo y a las dificultades a las que se enfrenta. En relación con la palinología, distintas obras recogen los resultados de las prospecciones realizadas por Esteban Amat en los suelos de turba de Cañada del Gitano, en las cumbres meridionales silíceas del macizo, publicadas en 1.995, en la tesis doctoral *Evolución del paisaje durante los últimos 10.000 años en las montañas del mediterráneo Occidental: ejemplos del Pirineo Oriental y Sierra Nevada.*

La declaración de Parque Natural también ha supuesto la aparición de algunas publicaciones genéricas por parte de organismos competentes en la materia, a las que hay que añadir los distintos planes en relación a su declaración como espacio protegido (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, Plan Rector de Uso y Gestión y Plan de Desarrollo Sostenible del Parque) a cargo de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Estos informes recogen, además de los análisis de ordenación y gestión de los recursos o de los estudios socioeconómicos de los municipios que forman parte del Parque, cuestiones generales sobre el medio físico, así como las grandes líneas explicativas de la vegetación. Otras obras, de carácter temático y divulgativo son *Parque Natural Sierra de Baza*, publicado por parte de la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en 1.992, *Parque Natural "Sierra de Baza"*, de Navarro Reyes (1.995) y, por último, una guía propiamente dicha del Parque Natural realizada en 1.999 por la Asociación "Proyecto Sierra de Baza" (*Guía para conocer y visitar el Parque Natural de la Sierra de Baza*), donde se da una visión completa y accesible sobre los temas más interesantes de la Sierra, tanto naturales como humanos, con el complemento añadido de una página web donde se recoge información de forma actualizada.

Más allá de estos estudios, aquéllos de carácter general sobre la vegetación tanto de la cordillera Bética, del Sur de la Península o de Andalucía, aluden sistemáticamente, como es lógico, a las fitocenosis presentes en la Sierra de Baza.

La ausencia parcial de estudios actualizados sobre la vegetación de la Sierra de Baza ha tenido un claro reflejo en la presente investigación a la hora de resolver determinadas cuestiones, que no han encontrado referencia alguna en obras precedentes, por lo que su resolución puede atender a propuestas teóricas aún por confirmar. Del mismo modo, el desconocimiento, todavía existente, del sentido real de algunas fitocenosis en la Sierra de Baza implica que se hayan considerado en varias ocasiones algunas nociones biogeográficas que, de manera teórica, no son propias del macizo.

II. Marco conceptual

IIa. Encuadre teórico

De manera conceptual, en palabras de Peinado Lorca *et al.* (2.008) se puede definir la Biogeografía como *"la dimensión espacial de la evolución"*, mientras que, siguiendo a los mismos autores, como instrumento metodológico sería *"una Geografía biológica y ecológica basada en la distribución de plantas y animales"*. Según Rivas-Martínez (1.996) la Biogeografía es *"la disciplina que estudia las causas de la distribución y localización de las especies y biocenosis sobre la Tierra"*. La presente investigación se puede considerar plenamente biogeográfica, en tanto que aborda el estudio de la vegetación de la Sierra de Baza desde la búsqueda de las causas explicativas de su estado actual (no sólo distribución y localización, sino también otras cuestiones como evolución, factores de cambio o alteración y representación gráfica). En este caso, como no podía ser de otra forma, el enfoque de la obra es geográfico, aunque las connotaciones botánicas tienen un papel destacado; en definitiva, se puede considerar como un trabajo de Geografía Física Botánica.

La definición de Biogeografía de Rivas-Martínez antes referida presenta una segunda parte: "*Asimismo, teniendo en cuenta las áreas actuales y pretéritas de táxones y sintáxones, así como la información procedente de otras Ciencias de la Naturaleza (Geografía, Edafología, Climatología, Geología, etc.) trata de establecer una tipología de los territorios del Planeta, cuyas unidades en orden jerárquico decreciente son: reino, región, provincia, sector, distrito, comarca, célula de paisaje y tesela"*. En este trabajo no se pretende, sin embargo, establecer una sectorización biogeográfica de la Sierra de Baza, pues el propio Rivas-Martínez y otros autores colaboradores ya lo han realizado satisfactoriamente. Lo que sí queda convenientemente recogido son algunas novedades recientes en lo que se refiere a la sectorización biogeográfica de territorios cercanos o de la misma Sierra de Baza.

La Biogeografía o Fitogeografía[1] es una disciplina moderna dentro del panorama científico nacional; los primeros precedentes son los trabajos sobre corología vegetal realizados desde la década de 1.970 recogiéndose la definición de las provincias biogeográficas por Rivas Martínez en 1.973 (Peñas de Giles, 1.997). Pero fue sobre todo a partir de la década de 1.980 cuando se empieza a acuñar el término Biogeografía; sin duda alguna, la figura de Rivas-Martínez destaca por encima de las demás, siendo el principal impulsor de los estudios biogeográficos en la Península Ibérica. No se pueden obviar otros científicos como Hernández-Bermejo, Saínz-Ollero, Alcaraz, Loidi, Mota, etc. El

[1] La Biogeografía también se puede entender como Fitogeografía dada la importancia de las especies y comunidades vegetales en la definición y delimitación de sus unidades tipológicas terrestres (Rivas-Martínez, 1.996).

desarrollo de la Biogeografía ha coincidido con el crecimiento de otras disciplinas, de la mano de nuevo de Rivas-Martínez, que hasta hace tres décadas estaban poco desarrolladas en el marco científico español, como Fitosociología y Bioclimatología, complementarias y necesarias para el buen proceder en Biogeografía.

A lo largo de la historia son numerosos los precedentes de científicos que ha desarrollado una labor plenamente biogeográfica mucho antes que el término Biogeografía existiese como tal. Brevemente, pues no se pretende hacer un capítulo teórico sobre la evolución e historia de la Biogeografía, y siguiendo a autores como Izco (1.997), Papavero *et al.* (2.004) y Peinado Lorca *et al.* (2.008), se pueden señalar los precedentes históricos más destacados y los primeros científicos de la Biogeografía moderna. Ya Teofrasto, a finales del siglo III a.C., en su obra *Historia natural de las plantas*, relacionó formas de vida vegetales con distintos territorios; más recientes son las apreciaciones de Leonardo Da Vinci, hacia el final del siglo XV, sobre la distribución altitudinal de la vegetación en algunas montañas de los Alpes. Contemporáneo a Da Vinci el que se considera el autor de los primeros trabajos de fitogeografía, Otto Brunfels, que llevó a cabo una distribución de las hierbas conocidas en ese momento. Se puede decir que fue Bufón a lo largo del siglo XVIII el científico que originó la ciencia biogeográfica, con unos postulados que hacían referencia a la diferencia de especies en las distintas regiones del Planeta. Su coetáneo Linneo en muchos de sus trabajos presenta relaciones entre la fenología y el clima, y destaca a éste como fundamental para la distribución, floración y migración de las especies en numerosas regiones; creó un sistema de clasificación de animales y plantas, de gran predicamento científico. Grisebach, a mediados del siglo XVIII, en *La Vegetación de la Tierra*, con gran calidad representa en un mapa las distintas regiones botánicas del Planeta; Schouw, a principios del XIX, cartografía por primera vez la distribución de las plantas.

Para estas representaciones primitivas, aunque ya de calidad y detalle, era necesario observar la naturaleza, la vegetación, y más aún cuando se descubrían nuevos mundos hasta estos momentos desconocidos, partiendo del descubrimiento de América a finales del XV. Uno de los más notables observadores de la naturaleza fue Humboldt, que junto a De Candolle desarrollan una Geografía Botánica desde principios y mediados del siglo XIX, en la que intentan dividir la superficie del Planeta en unidades naturales, sentando las bases para el desarrollo de la Biogeografía moderna, que luego otros han consolidado (Dansereau, Mac Arthur, Scott, Cain, Moore, etc.). Las áreas geográficas de los primeros sistemas biogeográficos se definían según las semejanzas de sus caracteres botánicos y zoológicos, sin atender a las causas, es decir, buscando una jerarquización sistemática.

El gran impulso a la Biogeografía moderna vino de la mano de Wallace en 1.876, al clasificar detalladamente la biosfera en regiones y provincias, añadiendo gran cantidad de información filogenético, geográfica, geológica, paleontológica, climatológica y paleogeográfica. El paradigma de

estos análisis era el origen-dispersión de las especies de Darwin. Esta cuestión de fondo es en la que descansa la Biogeografía: el análisis de las áreas de distribución de las especies no es homogénea y existen diversas causas que, de manera combinada, determinan esta circunstancia.

A partir del momento en el que la distribución de la biodiversidad vegetal de la Tierra ha sido una disciplina plenamente consolidada, ha sido desarrollada por numerosos científicos con planeamientos y objetivos afines, aunque con algunas diferencias metodológicas, como sucede, por otra parte, en casi todas las ciencias. Algunos de ellos han tomado la flora y los rangos que engloban las especies (géneros, familias, etc.) como el factor principal de estudio (Autocorología, sistemas corionómicos: Good, Chevalier & Emberger, Lavrenko, Meusel, Mattic, Takhtajan, etc.); mientras, otros han preferido centrarse en las comunidades vegetales y en el clima (Sincorología, sistemas vegetacionales: Engler, Schimper, Braun-Blanquet, Gaussen, Smithüsen, etc.). No obstante, en todas las clasificaciones, con independencia de las fuentes de información escogidas, se ha utilizado la misma taxonomía: reino, región, provincia, sector, distrito, comarca, célula y tesela. Como consecuencia de ello, las tipologías corológicas y las vegetacionales o geobotánicas tienen grandes similitudes y, con matices, se pueden superponer unas a las otras.

Según Costa (1.997) se podrían resumir los objetivos de la Biogeografía de la siguiente manera:

- Estudio, por medio de análisis experimentales, de las afinidades y relaciones entre los diferentes factores que regulan la distribución de los organismos.
- Análisis de las afinidades espaciales y temporales entre los individuos y las poblaciones.
- Valoración de la capacidad de un organismo para ocupar una determinada zona.
- Estudio de las relaciones del ser humano con la distribución de los organismos, como responsable de la expansión y extinción de determinadas especies.
- Análisis de las razones históricas de los diferentes tipos de dispersión en el pasado, y su relación e influencia en los tipos de dispersión actual.
- Estudio de la forma y tamaño de las áreas actuales de los organismos.
- Modelización de las áreas mediante la creación de sistemas jerárquicos según el grado de afinidad.

La Geografía Física tradicionalmente se ha interesado por cuestiones relacionadas con el estudio de la distribución de los seres vivos, especialmente de la vegetación, y por desvelar las causas

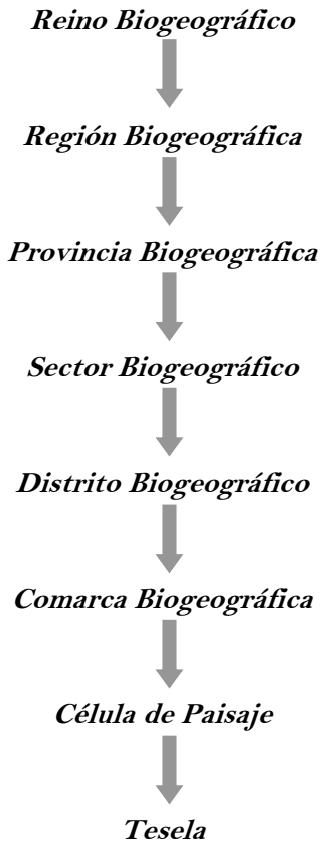
explicativas de la misma, hasta el punto de existir disciplinas como la Geografía Botánica (como se señalaba antes, desarrollada en el siglo XIX con Humboldt y De Candolle). No es menos cierto que la Biogeografía, a pesar de ser considerada formalmente como una rama multidisciplinar de la Geografía, se ha desarrollado en mayor medida, al menos en el escenario nacional y de manera reciente, desde otras ciencias, en concreto, desde la Biología. Una situación que no es de extrañar ante el papel decisivo que adquiere el conocimiento de los taxones y comunidades vegetales a la hora de establecer una territorialización biogeográfica.

Numerosos autores (Bolós, 1964; Bertrand, 1966; Ortega, 1983; Ferreras, 1986; Panareda, 1993; etc.) hace algunos años que advirtieron sobre las graves carencias biogeográficas que poseía la Geografía Física. En la actualidad se sigue constatando este hecho dado el reducido número de trabajos que aparecen realizados por los geógrafos en este dominio, a pesar de que desde profesionales de otras disciplinas afines se reconoce que la Biogeografía es una rama de la Geografía con base biológica que trata la distribución de los seres vivos (Rivas Martínez, 1.985 y 1.987). En cualquier caso, algunas recientes publicaciones (Meaza, 2.000; Marco Molina y Padilla Blanco, 2.002; Marco Molina, Padilla Blanco y Sánchez Pardo, 2.006; Gómez Zotano 2.004, 2.009a, 2.009b, 2.011; Afonso, 2.010; Bejarano, 2.010; Arozena & Panareda, 2.010; Carretero & Panareda, 2.010), están contribuyendo a mejorar este panorama. El desequilibrio se agudiza más entre la Fitogeografía y la Zoogeografía a favor de la primera, aunque últimamente comienza a realizarse interesantes trabajos de Zoogeografía.

IIb. Unidades tipológicas territoriales en Biogeografía. La noción "serie de vegetación" como unidad básica

Los planteamientos en corología vegetal y sectorización biogeografía de Rivas Martínez –recogidos en una extensa producción científica desde la década de 1.970–, son los que se van a seguir en esta investigación por ser el principal referente a nivel nacional. De este modo, la consideración de territorios afines desde el punto de vista de una distribución homogénea de la vegetación, ha propiciado una clasificación biogeográfica del Planeta, que presenta una jerarquización de territorios, definiendo desde amplias extensiones hasta entidades mucho más pequeñas, de unas pocas hectáreas incluso. A continuación, se van a definir de manera genérica las unidades territoriales tradicionales con las que la Biogeografía ha trabajado para reflejar de manera ordenada la distribución homogénea de los ecosistemas vegetales; en su momento se concretará en qué marco biogeográfico se sitúa la Sierra de Baza dentro de esta sectorización.

Las unidades tipológicas, en orden decreciente según la extensión, serían las siguientes:



El **Reino Biogeográfico** es la unidad suprema de la Biogeografía. Para delimitarlos se ha utilizado el criterio del aislamiento físico de especies de distribución más amplia, o bien que han acabado diferenciándose por pura evolución genética; además de consideraciones taxonómicas y eco-sistemáticas, entran en juego el origen de la flora, de la fauna, de la génesis de los grandes continentes, así como los bioclimas y los paleoclimas. Según Rivas Martínez, el Planeta se divide en cuatro reinos biogeográficos principales: Holártico, Paleotropical, Neotropical-Austroamericano y Neozelándico-Australiano. Otros autores definen hasta seis reinos, como Takhtajan (1.986).

La **Región Biogeográfica** es la unidad de menor extensión en la que quedan divididos los reinos biogeográficos. La delimitación de regiones biogeográficas obedece a determinados hechos que otorgan un carácter diferencial a la flora de vastos territorios, entre los que destaca el aislamiento de vegetación por cuestiones orográficas o climáticas. De este modo se han diferenciado territorios muy extensos que tienen una flora o elemento original, en el que existen especies, géneros o incluso familias endémicas; asimismo, dispone de megaseries y megageoseries originales y, como consecuencia, pisos bioclimáticos propios. Dentro de las distintas regiones biogeográficas se van diferenciando progresivamente, y cada vez más, las especies según su singularidad.

La **Provincia Biogeográfica** es un vasto territorio que, además de tener gran número de endemismos o sub-elementos propios, posee unas particulares macroseries y macrogeoseries; también es característico de cada provincia detentar una particular zonación altitudinal de la vegetación.

El **Sector Biogeográfico** debe ser un conjunto de distritos de gran entidad geográfica, que posea taxones, asociaciones y series de vegetación particulares; así como que muestre geoseries topográficas, cliseriales y geopermaseries propias, circunstancia que suele deberse a la existencia de comunidades climatófilas permanentes y subseriales endémicas.

El **Distrito Biogeográfico** debe ser un amplio conjunto de comarcas biogeográficas, caracterizado por una flora particular con especies diferenciales obvias, que permitan su separación de los distritos adyacentes, así como por la existencia de asociaciones, series, geoseries y geoseries cliseriales que faltan en los distritos próximos.

La **Comarca Biogeográfica** debe ser un amplio territorio bien delimitado geográficamente que posea un conjunto de especies, asociaciones y, sobre todo, geosigmetum cliseriales y topográficos peculiares.

Un conjunto de pluriteselas y microteselas, ensambladas territorialmente por sus correspondientes geosigmetum[2] topográficos, constituyen la **Célula de Paisaje**, por ejemplo, valles fluviales, redes lagunares, deltas, relieves montañosos, etc.

Así, se llega a la unidad tipológica elemental que es la **Tesela**, que se ha definido como "un espacio geográfico de extensión variable, homogéneo ecológicamente; es decir, que sólo puede poseer un tipo de vegetación potencial y, en consecuencia, una única secuencia de comunidades sustituyentes". También puede tratarse, como sucede en las altas montañas, de territorios polares o hábitats excepcionales, de espacios geográficos homogéneos ocupados por comunidades permanentes, es decir, carentes de asociaciones vivaces de sustitución, que se designan como **Microteselas**. Una catena de teselas o microteselas vecinas constituyen las pluriteselas y plurimicroteselas. La tesela y la microtesela son las únicas unidades biogeográficas que pueden repetirse de modo disyunto.

Todas las unidades biogeográficas deben ser territorios de superficie continua que, salvo las teselas y microteselas, incluyan los accidentes orográficos y la diversidad litológica que pueda existir en su demarcación geográfica. A veces, en estas unidades geográficas aparecen introgresiones de otras adyacentes, y en ocasiones tales islas pueden llegar a ser frecuentes en comarcas de litología

[2] *Geosigmetum*: conjunto integrado de series de vegetación (*sigmetum*) contiguas, dentro de una unidad fitotopográfica de paisaje en un territorio biogeográfico concreto.

variada o en territorios próximos a fronteras regionales o provinciales. Su posible independencia tipológica, siempre de rango inferior a aquella en la que se introgrede, depende de su originalidad, riqueza florística y fitocenótica, así como de su extensión superficial. Asimismo, podemos encontrarnos subdivisiones en algunas unidades de la tipología biogeográfica básica, tales como subregión, subsector, etc.

Uno de los criterios tradicionalmente utilizados en el reconocimiento y delimitación de áreas biogeográficas de entidad propia es el discernimiento y cartografía de aquellos taxones y sintaxones que tienen una distribución territorial ceñida a un área concreta. A tales entidades se les ha llamado **Endemismos**, sobre todo aquellos cuyo areal corresponde o es menor al de una región biogeográfica. Los endemismos se han utilizado ventajosamente en la definición y delimitación de territorios biogeográficos, provincias y sectores, ya que constituyen el sub-elemento fitogeográfico que los caracteriza. Asimismo, los endemismos regionales (taxones o sintaxones) o sobre todo los de mayor área, constituyen el elemento o geoelemento fitogeográfico.

En la unidad mínima que se define, el espacio teselar, la vegetación presenta un dinamismo concreto y particular, con una evolución desde un estadio clímax o de madurez, hacia una situación de degradación o un estado climácico secundario; distintas etapas vegetales se van sucediendo en una dinámica que se ha venido en llamar **serie de vegetación**. Según Rivas Martínez, una serie de vegetación es *el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en unos espacios teselares afines, como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto las cualidades mesológicas, geográficas y florísticas de la asociación representativa de la etapa clímax o cabeza de serie, como las de las asociaciones iniciales o subseriales que pueden reemplazarla.*

III. Metodología y desarrollo de la investigación. Problemática

IIIa. Metodología general

El conocimiento previo de los fundamentos abióticos y bióticos de la Sierra de Baza ha sido un punto principal a la hora de estructurar y definir el método con el que se ha procedido en la investigación. Aun así, y como tarea inicial necesaria e ineludible, se abordó la búsqueda de aquellos estudios que de un modo u otro abordasen el análisis de la vegetación en el macizo; la escasez de éstos nos obligó a tomar en consideración también otros más generales, en concreto de ámbitos montañosos cercanos y de características relativamente similares a las de Baza, dentro básicamente del contexto de la cordillera Bética.

El planteamiento inicial, enfocado a la realización de un análisis y cartografía de la vegetación actual de la Sierra de Baza desde una perspectiva geográfica –biogeográfica–, basado principalmente en el conocimiento de los fundamentos naturales determinantes de las fitocenosis, pronto se vio que era incompleto para entender la realidad actual del paisaje vegetal. La degradación antropógena del medio natural hacía necesario conocer los modos de ocupación y fases de poblamiento en el macizo, así como las más recientes actuaciones forestales en el mismo que, de manera meramente aproximativa, sirviera para entender que la cubierta vegetal actual también depende, notablemente en el caso de estudio, de la huella ecológica del ser humano. El análisis de ambas cuestiones, fundamentos naturales y antrópicos, se ha llevado a cabo básicamente a través del trabajo de gabinete.

En cualquier caso, junto a la fase de laboratorio, el trabajo de campo ha sido la base fundamental de la investigación, tanto para caracterizar las formaciones vegetales en la actualidad, como para elaborar la cartografía, cuestiones que se pueden considerar los objetivos principales de la misma.

El uso de Sistemas de Información Geográfica como técnica complementaria pero indispensable a la hora de reconocer la vegetación y caracterizar su evolución reciente ha sido esencial. Hay que destacar que la utilización de fotografía aérea, más allá de su importancia decisiva para elaborar la cartografía, ha sido clave en determinados momentos para detectar entidades de vegetación desconocidas en un primer momento, que se han visitado a posteriori, o bien para acotar dominios seriales gracias a la visión de conjunto que se puede obtener con esta herramienta, aparte de otro sinfín de cuestiones menores que se han resuelto con su uso. La elaboración de mapas de vegetación a través de SIG cada vez ofrece mayores posibilidades no sólo por el perfeccionamiento de

este tipo de herramientas, sino por la proliferación en tiempos recientes de gran cantidad de información digital que ayuda notablemente a la hora de realizar trabajos de este tipo.

IIIb. Desarrollo de la investigación

Las distintas fases de trabajo se han simultaneado en el tiempo en tanto que desde que se comenzó la fase inicial de gabinete (búsqueda bibliográfica y de fuentes), se iniciaron las visitas de campo y la realización de cartografía. Respeto a la etapa inicial, hay que señalar que a lo largo del trabajo y según han ido surgiendo necesidades de distinto tipo, se han ido complementando o ampliando los capítulos bibliográficos con nueva información.

El trabajo de campo ha supuesto visitar de manera sistemática y continuada la Sierra de Baza aproximadamente durante tres años –desde finales de 2.007 a finales de 2.010. De manera sintética, se pueden considerar que han sido tres las etapas principales del trabajo de campo:

1. Delimitación inicial de los dominios de vegetación, complejos seriales y acotación de unidades principales en cada uno de ellos.

2. Reconocimiento de formaciones vegetales, comunidades y flora; realización de inventarios de vegetación y fotografías.

3. Resolución sobre el terreno de aquellas cuestiones dudosas y polémicas, que en ciertos casos han supuesto la revisión y corrección de los distintos mapas de vegetación.

Con la información obtenida del trabajo de campo, y desde un primer momento, se comenzó a elaborar la cartografía a través de SIG, siendo esencial el apoyo de las distintas fotografías aéreas de fechas más recientes. Por tanto, el trabajo de campo ha tenido su correspondiente dedicación en el laboratorio para la realización de los mapas de vegetación como segunda labor principal de gabinete. Asimismo, a raíz de la segunda fase de campo se comenzó la redacción de los capítulos 4.1 (Biogeografía, bioclimatología y series de vegetación) y 4.2 (Dominios vegetales definidos) para complementar la cartografía con un texto explicativo que de manera analítica recogiese el reflejo actual de la vegetación. Y en tanto que éste en buena parte obedece a un proceso evolutivo muy reciente, se decidió incorporar el punto 4.3. para ilustrar la transformación del paisaje vegetal en las últimas cinco décadas.

Por último, se han planteado las conclusiones que se han creído más relevantes tras el reconocimiento de la vegetación actual de la Sierra de Baza como fruto de un largo proceso evolutivo y de alteraciones antropógenas.

IIIc. Análisis de la vegetación: estructura, dinámica y cartografía

La importancia de los factores mesológicos en la distribución de los seres vivos en el Planeta está fuera de cualquier duda; la diversidad animal y vegetal es inseparable de su sensibilidad a dichos factores y de la multiplicidad de sus combinaciones, generadoras de gran variedad de medios a cuyas características concretas unos seres están mejor adaptados que otros (Ferreras Chasco, 2.000). En la presente investigación no se analizan en detalle los distintos factores mesológicos que condicionan la vegetación de la Sierra de Baza, aunque sí se tienen en cuentan constantemente tanto en el análisis global de los fundamentos naturales como al concretar el estado actual de las fitocenosis. Para este territorio, además, hay que considerar los condicionamientos antrópicos derivados de la ocupación humana del macizo, que han afectado sensiblemente a la vegetación, matizando e incluso modificando notablemente su evolución natural. Más allá de estas cuestiones iniciales, que han servido para contextualizar el escenario actual de la investigación, para el análisis de la vegetación han sido tres las cuestiones principales tenidas en cuenta: estructura, dinámica y cartografía.

1. Estructura

Siguiendo las consideraciones de Arozena Concepción (2.000) el estudio geográfico de la vegetación tiene como objetivo prioritario descubrir y caracterizar las variaciones de ésta en un espacio concreto, tarea que concluye en muchos casos con la realización de un mapa de vegetación. Pero para ello hay que, en primer lugar, definir los objetivos que se persiguen; en este caso, el objetivo principal es la caracterización de las formaciones vegetales que configuran en la actualidad el paisaje vegetal de la Sierra de Baza y la explicación de su diversidad y distribución utilizando la cartografía. En segundo lugar, siguiendo a esta misma autora, en necesario conocer el papel que tienen los restantes elementos del medio natural –incluidas las intervenciones humanas– en el paisaje vegetal del territorio considerado. Del mismo modo, y dado que para la mayoría de territorios se ha estudiado de una forma u otra su cubierta vegetal, resulta fundamental conocer los antecedentes existentes para el espacio objeto de estudio resulta fundamental.

Desde un primer momento ha sido la formación vegetal la unidad básica que, junto a las series de vegetación, se ha utilizado para analizar la estructura de la vegetación; la formación vegetal viene definida por las distintas discontinuidades fisonómicas de la vegetación en función, básicamente de su tamaño, distinguiéndose árboles, arbustos o hierbas. Arozena Concepción (2.000) establece además la utilidad de incorporar al análisis fisonómico de la vegetación (formaciones vegetales) las distintas formas vitales o biotipos que ayudan a su caracterización y a interpretar de mejor manera sus variaciones espaciales. Junto a éstos, esta autora define la necesidad de reflejar cómo es la estructura vertical de la vegetación, es decir, la estratificación de la formación; son tres los estratos básicos que se pueden definir en el seno de una formación vegetal: arbóreo, arbustivo y herbáceo. En caso de existir más de uno de ellos, en los niveles arbustivo y herbáceo se definen sub-estratos, mientras que las diferencias en el estrato arbóreo se definen como distintas alturas del mismo. En algunas ocasiones se llega a distinguir un cuarto estrato, el muscinal.

Del mismo modo, Arozena Concepción establece que resulta fundamental el conocimiento de la estructura horizontal de la vegetación, en este caso atendiendo esencialmente al grado de recubrimiento o de cobertura, que permite distinguir desde formaciones cerradas hasta totalmente abiertas con recubrimiento nulo. La densidad y continuidad son las otras cuestiones esenciales en relación con la estructura horizontal. La primera alude al número de individuos vegetales por unidad de superficie, tanto arbóreos y arbustivos como herbáceos. Densidad y grado de recubrimiento están relacionados, pues una elevada densidad normalmente significa una cobertura elevada, si bien en otros casos puede darse la paradoja de una baja densidad de vegetación en una formación con un alto grado de recubrimiento (por ejemplo, en un pinar de repoblación que cubra la totalidad del suelo pero que en su interior la escasez de vegetación sea un hecho, es decir, presente una baja densidad de vegetación más allá del arbolado). La continuidad intenta reflejar el carácter continuo o no de la formación vegetal, debido sobre todo a la aparición de un factor limitante que de manera local rompe la organización de ésta: un río de suficiente entidad, un afloramiento rocoso o una intervención humana mantenida son algunos ejemplos.

Para completar el análisis de la estructura de la vegetación se ha estudiado de manera algo más exhaustiva la componente florística de las formaciones y comunidades vegetales. Conviene aclarar en este punto que el uso en Geografía del término comunidad vegetal, entendida ésta como el conjunto vegetal de especies de características estructurales, funcionales y florísticas propias y relativamente estables, diferenciable en el seno de una formación vegetal, supone incorporar un concepto que otorga una perspectiva funcional a la geografía de la vegetación (Arozena Concepción, 2.000). De este modo, cualquier discontinuidad espacial en la composición florística de la misma expresa una variación de la estructura o del grado de evolución del sistema ecológico. Por tanto, formación vegetal y comunidad vegetal definen entes vegetales distintos, por más que en ambos casos

sea la discontinuidad –fisonómica y florística respectivamente– la que supone el paso de una formación a otra y de una comunidad a otra.

En cualquier caso, para caracterizar la flora de las distintas formaciones vegetales de la Sierra de Baza, se ha realizado una serie de inventarios de las distintas comunidades que se han definido en el seno de cada una de ellas. Dado que lo que se persigue no es la identificación de la totalidad de los taxones que participan de cada comunidad sino que, como apunta Arozena Concepción, se busca encontrar aquéllos que evidencian una relación más intensa con las condiciones ecológicas del medio, los inventarios no contemplan toda la flora existente en cada areal analizado, una labor que sería más botánica que geográfica. Estos inventarios (figura III) se han elaborado siguiendo el modelo de ficha de inventario de Beltrán *et al.* (1.999) recogido en Meaza (2.000), con ciertas modificaciones según las necesidades de la investigación, si bien la principal de ellas radica en el uso de los índices de abundancia-dominancia para las distintas especies en lugar de porcentajes. Estos índices presentan hasta siete clases según el número de individuos y la cobertura que suponen:

5. Cualquier número de individuos, con cobertura mayor del 75% del área estudiada.

4. Cualquier número de individuos, con cobertura del 50% al 75% del área estudiada.

3. Cualquier número de individuos, con cobertura del 25% al 50% del área estudiada.

2. Cualquier número de individuos, con cobertura del 5% al 25% del área estudiada.

1. Numerosos, pero cubren menos del 5% del área o dispersos con cobertura superior al 5%.

+. Pocos, cobertura pequeña.

r. Solitarios, cobertura pequeña.

Las tablas de inventarios que se presentan (figura IV) corresponden a las distintas formaciones vegetales bien diferenciables en el territorio, tanto bosques como dominios arbustivos y herbáceos. Su análisis comparativo resulta útil para expresar la variación florística y fisonómica de una formación concreta, pero también de las comunidades que las componen en tanto que algunas de éstas, bajo determinadas circunstancias, se convierten en formaciones vegetales en sí mismas. Se ha tomado como modelo la tabla de inventarios de Ferreras y Panareda recogida por Arozena (2.000, pp. 116-117).

Formación vegetal: hiniestal-retamar. Comunidad: *Retamo sphaerocarpae-Genistetum speciosae*. **Inventario nº: 21 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: Desfiladero del río Gállego - Altitud: 1.050 m.** **Exposición: Noroeste - Pendiente: 10%. Área inventariada: 180 m ² – Desnudez: 15%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol calcáreo, sobre conglomerados.**	
Especies / Nº inventario	**21**
Estrato arbóreo Altura media (m)/Cobertura (%)	-/-
--	--
Estrato arbustivo Altura media (m)/Cobertura (%)	**1.60/80**
Genista speciosa	4
Retama sphaerocarpa	1
Rosmarinus officinalis	1
Artemisia glutinosa	+
Cistus albidus	+
Juniperus oxycedrus	+
Juniperus phoenicea	+
Helichrysum serotinum	+
Rhamnus lycioidis	r
Estrato herbáceo Altura media (m)/Cobertura (%)	**0.25/10**
Stipa tenacissima	1
Asphodelus albus	1
Dactylis hispanica glomerata	+
Eryngium campestre	+

Figura.- III. Ejemplo de ficha de inventario.

Matorral heliófilo mesomediterráneo: *Thymo orospedani-Cistetum clusii*							
Nº de inventario	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Altitud (m)	**1.250**	**1.280**	**1.320**	**970**	**1.100**	**1.130**	**1.120**
Exposición	**E**	**E**	**O**	**O**	**E**	**N**	**N**
Pendiente	**5**	**5**	**5**	**25**	**0**	**5**	**5**
Área (m²)	**350**	**40**	**300**	**500**	**400**	**250**	**250**
Nº de orden	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
ESTRUCTURA							

Estrato arbóreo: altura (m)	6	5-6	-	3-4	4	4-5	4
Recubrimiento %	10	5	-	2	8	5	5
Estrato arbustivo: altura (m)	1.20	0.40	0.30	0.65	0.80	1.10	0.50
Recubrimiento %	90	70	70	70	90	75	70
Estrato herbáceo: altura (m)	0.15	0.20	0.20	0.30	0.40	0.25	0.30
Recubrimiento %	10	10	20	20	5	10	30
Abundancia-dominancia							
ESPECIES ARBÓREAS							
Quercus rotundifolia	1	1	.	.	+	+	.
Pinus halepensis	1	.	.	+	1	+	+
ESPECIES ARBUSTIVAS							
Rosmarinus officinalis	3	3	3	3	4	3	3
Ulex parviflorus	3	1	.	.	.	.	1
Juniperus oxycedrus	2	2	.	1	2	3	.
Genista cinerea	1	.	1	.	.	.	.
Quercus rotundifolia	1	1	.	.	2	2	.
Cistus albidus	1	2	+	1	1	1	1
Daphne gnidium	+	.	r	.	.	.	.
Cistus clusii	+	1	+	1	1	1	1
Lavandula latifolia	+	1	1	+	+	.	.
Helichrysum serotinum	+	.	+	.	+	r	.
Crataegus monogyna	+	.	.	.	+	.	.
Thymus mastichina	r	.	+	1	1	+	1
Phlomis lychnitis	r	.	1	2	1	1	1
Retama sphaerocarpa	.	+	.	.	.	.	.
ESPECIES HERBÁCEAS							
Brachypodium retusum	1	2	r	+	2	1	+
Stipa tenacissima	1	1	1	2	+	2	2
Dactylis hispanica glomerata	+	1	.	1	r	+	+
Euphorbia nicaeensis	+	.	.	.	.	.	r
Festuca scariosa	+	.	1	+	.	.	.
Digitalis obscura	r	.	+	.	.	.	.

LOCALIDADES:

1. Cortijo Fuente Hellín; 2. El Romeral; 3. Los Colmenares; 4. La Cerrá; 5. Cortijo de Santa Olalla; 6. Llanos del Carretón; 7. La Atalaya.

Figura IV.- Ejemplo de tabla de inventarios.

2. Dinámica: sucesión vegetal

La sustitución de unas comunidades vegetales por otras es lo que se denomina sucesión vegetal. Este dinamismo puede deberse a motivos naturales, es decir, relacionados con la propia dinámica de los seres vivos en relación con factores mesológicos y ambientales, o bien por causas inducidas por el ser humano. De acuerdo con Pintó Fusalba (2.000) toda sucesión vegetal tiene un final concreto que, en primera instancia, viene determinado por las condiciones climáticas: el macro o mesoclima es el factor mesológico principal determinante de las comunidades vegetales finales –o clímax– de la sucesión. La vegetación clímax o climácica es el estadio que culmina el proceso de sustitución de unas comunidades por otras. Como ya se ha señalado en párrafos anteriores, el conjunto de estadios que forman la sucesión vegetal constituye la serie de vegetación (la cual se nombrará como la comunidad final o clímax).

Esta idea conceptual resume el análisis dinámico de la vegetación que abordamos en la presente investigación: partiendo de las distintas series de vegetación que se han reconocido en campo, se señalan los estadios de degradación-sustitución desde la comunidad climácica a las últimas entidades seriales. En su caso, también se señala si existe progresión vegetal a partir de estadios iniciales debido a la eliminación de etapas de vegetación más maduras. El apartado 4.3. recoge algunos ejemplos en los que se observa cómo la sucesión vegetal provoca variaciones más o menos acusadas en la configuración de los paisajes vegetales a lo largo del tiempo.

Asimismo, se considera de obligada referencia el incorporar al análisis la noción de vegetación potencial frente a la realidad actual; son escasos los medios naturales inalterados por el ser humano, más aún en una región física como la Mediterránea, tan intensamente habitada desde antiguo y en donde las condiciones ambientales son propicias para la explotación de numerosos recursos primarios: suelo, agua, biocenosis, etc. De este modo, y como señala Pintó Fusalba (2.000), hay que tener presente que la desestructuración de la vegetación es sólo aparente, inducida, de modo que es posible reconocer un orden, unas líneas maestras o explicaciones causales de las variaciones estructurales de la vegetación en el espacio.

Por último, y en relación con la dinámica de la vegetación, en este caso a escala geológica, en el capítulo 2 (2.1.2.) se presenta una aproximación teórica a la evolución vegetal de la Sierra de Baza en el contexto del Sureste ibérico desde la última glaciación. Esta síntesis paleofitogeográfica se basa en distintos estudios palinológicos llevados a cabo en ámbitos cercanos y en la propia Sierra de Baza, así como en el análisis de las fases climáticas que se han ido sucediendo desde entonces como la pauta esencial para los cambios vegetacionales a gran escala temporal.

3. Cartografía

De manera consecuente con los objetivos de la investigación, se incorpora una serie de mapas de vegetación como parte fundamental de la misma. Para su elaboración a partir del trabajo de campo ha sido fundamental el manejo de fotografía aérea. Se han seguido básicamente las consideraciones de Panareda i Clopés (2.000) sobre cartografía y representación fitogeográfica, así como lo recogido en los mapas de vegetación preexistentes de la Sierra de Baza realizados por Valle Tendero y Gómez Mercado (1.988). De acuerdo con el primero de ellos, la distribución de los seres vivos –animales y plantas– depende de los factores físicos –que se han denominado fundamentos naturales en la presente obra– pero también de una serie de condicionantes biológicos y de otros relacionados con la presencia humana y sus actividades.

Dos son los problemas principales a resolver a la hora de elaborar una cartografía de vegetación. Por un lado la elección de la tipología de comunidades vegetales que se va a representar, que vendrá condicionada por el tipo de análisis que se pretenda llevar a cabo y, por otro, decidir la escala cartográfica de los mapas.

Según Panareda i Clopés en la cartografía de vegetación se puede diferenciar entre mapas corológicos, cuyo objeto es representar el área de distribución de una especie o comunidad concreta, siendo varios los sistemas utilizados para destacar dicha área, como punteado, manchas o grados de abundancia según sistemas de cuadrículas UTM a distinta escala (de estas últimas representaciones se pueden obtener además perfiles corológicos). Y, en segundo lugar, los mapas de vegetación, que en este caso centran el trabajo cartográfico de esta investigación, y que representan el conjunto de comunidades que forman el paisaje vegetal de un territorio más o menos amplio. Junto a la definición de las clases cartográficas que éstos recogen en función de los objetivos del estudio y del nivel de análisis, la otra cuestión inicial a resolver fue decidir la escala de representación.

Panareda establece que una cartografía de vegetación debe presentar una escala tal que recoja convenientemente sus particularidades, así como los usos del suelo. Dado el carácter de esta investigación, referida a un territorio que se puede catalogar como amplio aunque bien delimitado, su gran diversidad vegetal ha requerido una escala lo suficientemente grande como para obtener el nivel de detalle perseguido.

Bajo estas premisas, y como producto relacionado con el objetivo principal de la investigación, se ha elaborado una cartografía de detalle a escala 1:10.000 en la que se recoge el estado actual de la vegetación en la Sierra de Baza. Esta cartografía de base, cuya salida gráfica se ha preferido realizar a escala 1:25.000 por cuestiones prácticas, cubre todo el territorio a través de un total de 13 hojas, cuya delimitación y numeración coincide con las hojas del Mapa Topográfico Nacional de España 1:25.000 para utilizar una referencia consensuada. En concreto, la cartografía

1:25.000 está compuesta por las hojas número 993-II, 993-III, 993-IV, 994-I, 994-III, 994-IV, 1.011-I, 1.011-II, 1.011-IV, 1.012-I, 1.012-II, 1.012-III y 1.012-IV.

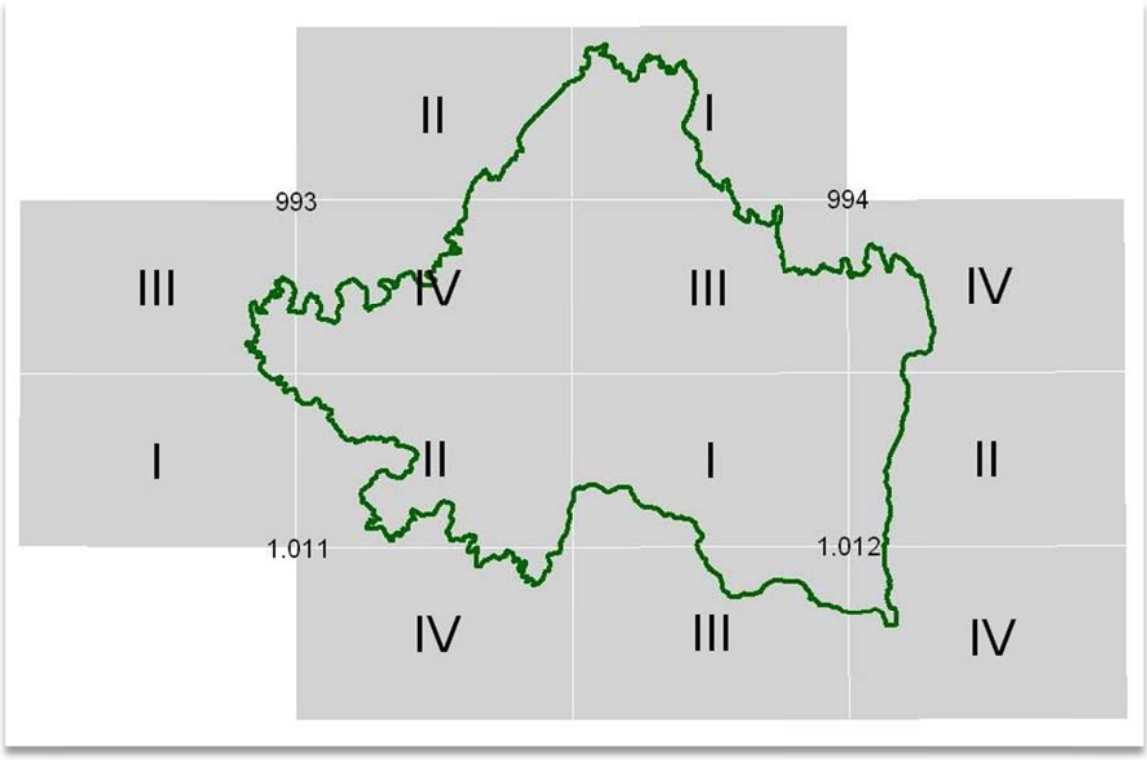


Figura. V.- **Hojas del Mapa Topográfico Nacional de España escala 1:25.000. División y nomenclatura.**
Fuente: **Instituto Geográfico Nacional.**

A partir de los mapas 1:25.000 se han elaborado otros de síntesis para el conjunto del área de estudio, donde se recogen diversos aspectos cuya observación se adecua en mayor medida a una escala menor. Junto a éstos, completan la serie cartográfica de la presente investigación otros mapas a pequeña escala que tratan sobre diversas temáticas relacionadas con la Geografía Física de la Sierra de Baza –que se presentan en los capítulos correspondientes–, bien de elaboración propia (pisos bioclimáticos o mesoclimas) o a partir de otros ya existentes (complejos tectónicos, litología, suelos, etc.).

Por otra parte, se han elaborado perfiles de vegetación para ilustrar la organización espacial de las fitocenosis; se utilizan distintas escalas para representar tanto los pisos de vegetación en perfiles que cubren un amplio territorio como otros, a mayor escala, que recogen el desarrollo concreto de un bosque, la transformación de la vegetación con la altitud en una vertiente de la Sierra, lo que acontece en un valle determinado o situaciones más específicas que a menor escala serían difíciles o imposibles de representar. Asimismo, en los capítulos 4.2.1. (Dominio de vegetación basófila) y 4.2.2. (Dominio de vegetación acidófila), se incluyen otras ilustraciones que representan las secuencias seriales de vegetación. En relación con este tipo de figuras resulta de sumo interés

esquematizar las distintas fases dinámicas del paisaje vegetal de una comunidad, serie o unidad de vegetación concreta, partiendo de una situación de vegetación natural e incorporando tantas fases como sean reconocibles (vegetación algo degradada, muy degradada, artificializada, eliminación de la vegetación).

Dada la importancia de la cartografía de la vegetación en la presente investigación, se va a analizar minuciosamente el método que se ha llevado a cabo en la elaboración de los mapas y de la leyenda que recoge los usos y coberturas vegetales que dan sentido a los mismos.

3.1. Mapas de vegetación a escala 1:10.000 (1:25.000)

La elaboración de mapas de vegetación a escala 1:10.000 ha supuesto un minucioso trabajo de campo y de gabinete para obtener una cartografía de detalle de las formaciones vegetales actuales de la Sierra de Baza. De este modo, se han obtenido un total de 262 usos y coberturas del suelo diferentes, si bien ha sido necesario el agrupamiento de ciertas tipologías cartográficas para evitar una excesiva fragmentación de los mapas.

La elaboración de la cartografía ha tenido como sustento principal el trabajo de campo, con el que se ha obtenido en cada salida una información fiel e inequívoca de la distribución de las distintas formaciones vegetales. Para ello se ha contado con mapas topográficos escala 1:10.0000 impresos sobre fotografía aérea para tener un marco de referencia inicial con el que trabajar sobre el terreno; su concreción posterior se ha llevado a cabo a través de Sistemas de Información Geográficos (Arc View 3.2. y Arc Gis 9.0.). Cabe aclarar en este punto que en el trabajo de gabinete para cartografiar la información obtenida en campo –delimitación de las unidades vegetales– se ha utilizado la fotointerpretación de fotografías de escala 1:12.500, utilizando comúnmente la escala 1:10.000 para obtener mayor resolución en el visualizado de los fotografías. Esa escala de trabajo es aproximadamente el doble que la escala final del mapa, tal y como se aconseja para este tipo de mapas temáticos.

3.1.1. Categorías, sub-categorías, clases y sub-clases cartográficas

Se parte de la diferenciación de dos categorías principales**: (1) espacios naturales y semi-naturales** y **(2) espacios antropizados o artificializados.** Aunque a la primera de ellas pertenece la mayor parte del ámbito de estudio, se ha creído conveniente reflejar qué zonas presentan una ocupación del suelo que se aleja en mayor medida de lo vegetal. Como salvedad hay que señalar que las repoblaciones monoespecíficas (tanto de coníferas como de otro tipo), es decir, sin una mínima

vegetación natural distinguible en el conjunto de la mancha o unidad, se incluyen dentro de la segunda categoría; en este caso, aunque se trata de vegetación, se consideran espacios artificializados dado el carácter masivo de la reforestación impide, que impide el desarrollo de la vegetación autóctona, incluso en el interior de los pinares, choperas, etc. Por otro lado, el hecho de tratarse de repoblaciones que ocupan en muchos casos nichos ecológicos propios de otros bosques (esencialmente de tipo esclerófilo) ha aconsejado su inclusión en el mapa como espacios artificializados. Cada una de las dos categorías principales se divide a su vez en tres subcategorías:

1. Espacios naturales o semi-naturales

Sub-categoría 1.1. Espacios con cubierta vegetal espontánea

Sub-categoría 1.2. Espacios con cubierta vegetación mixta: natural y artificial

Sub-categoría 1.3. Espacios abiertos con escasa o nula cobertura vegetal

2. Espacios antropizados o artificializados

Sub-categoría 2.1. Espacios de uso agrícola

Sub-categoría 2.2. Repoblaciones y plantaciones forestales

Sub-categoría 2.3. Espacios muy alterados

Las sub-categorías 1.1. y 1.2., al aunar la mayor parte de los usos y coberturas del suelo que conforman la leyenda, se dividen en 5 clases distintas, con un determinado número de sub-clases (unidades vegetales) para cada una de ellas. La sub-categoría 1.3. también presenta 5 clases que, en este caso, no se desagregan en sub-clases y, por tanto, suponen cada una de ella una unidad cartográfica. De igual modo, las subcategorías 2.1., 2.2. y 2.3. representan 2, 3 y 5 clases respectivamente, y debido a lo puntual de este tipo de usos en el macizo (salvo las repoblaciones), no alcanzan un nivel de desagregación mayor. De este modo, y como se señaló al principio, se han obtenido un total de 262 unidades cartográficas o usos del suelo. La representación de estas unidades en el mapa en distintas gamas de color se complementa con una referencia alfanumérica para cada una de ellas con el fin de conseguir una clara distinción de las distintas cubiertas vegetales en particular y usos y coberturas en general, caso de duda o similitud en el color. En un principio se barajó la idea de utilizar una leyenda similar a la del Mapa Forestal de España o a la del Mapa de Usos y Coberturas del Suelo, pero se desestimó al crearse algunas regencias excesivamente que complicaban la visualización del mapa. Por ello se ha optado por una referencia más simple de números y letras.

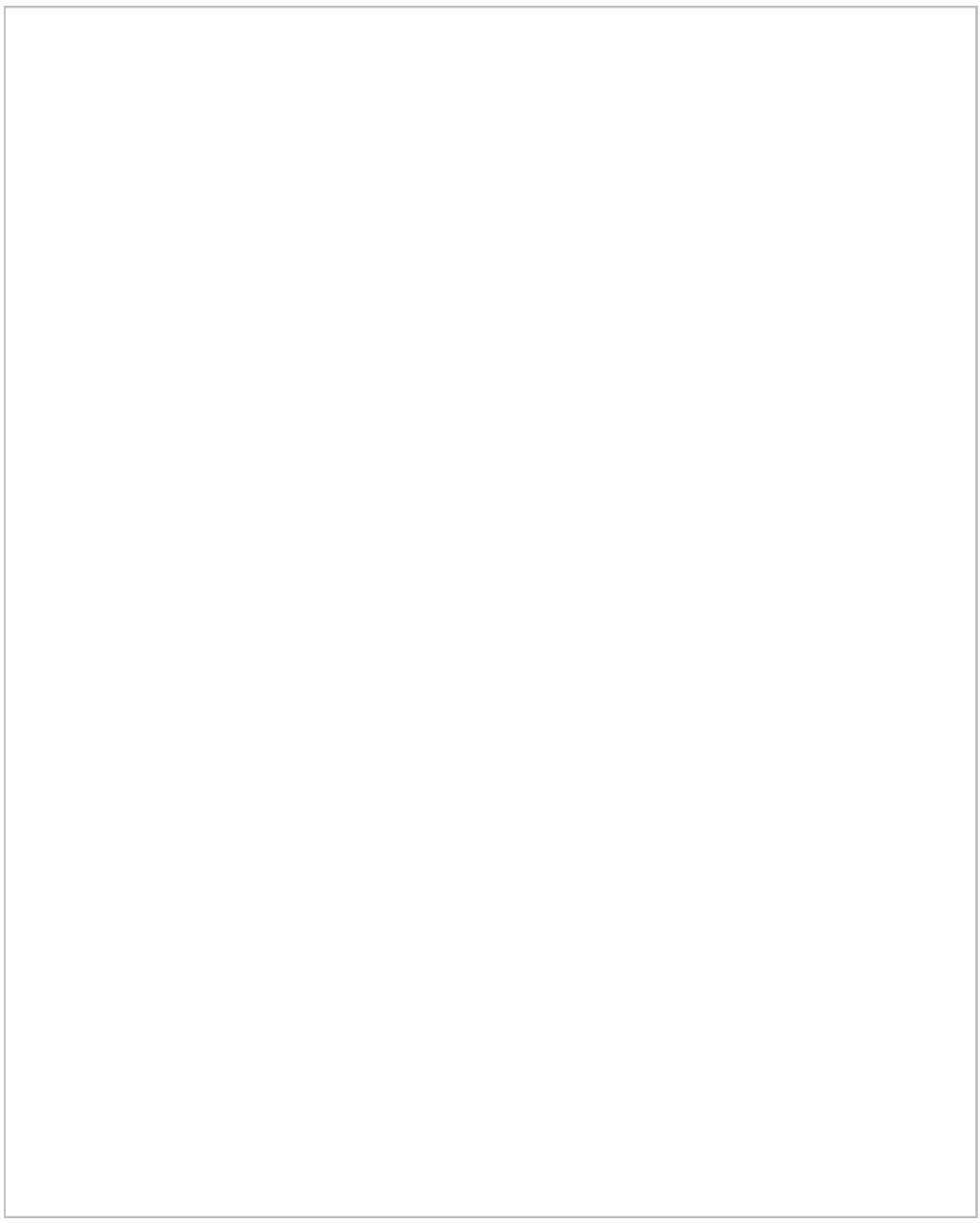


Figura.VI.- **Esquema de las categorías que recogen los usos y coberturas del suelo.**

3.1.2. Espacios naturales o semi-naturales

Las especiales características de la cubierta vegetal de la Sierra de Baza en la actualidad presentan una destacada significación no sólo de las formaciones vegetales espontáneas sino también de aquellas mixtas situadas entre éstas y las repoblaciones. Por este motivo se han definido dos sub-categorías diferenciadas para recoger por un lado la vegetación espontánea y, por otro, aquélla en que las repoblaciones participan de la mancha en mayor o menor grado. Además de estas sub-categorías se define una tercera que reúne aquellos espacios con una cobertura vegetal escasa o incluso nula.

Las sub-categorías (1.1.) y (1.2.) presenta hasta cinco niveles distintos o clases cartográficas: **vegetación forestal, vegetación preforestal y prebosques, vegetación serial, vegetación nitrófila y vegetación de ribera**. Por su parte, la sub-categoría 1.3. presenta únicamente cuatro tipologías principales en tanto que son poco numerosos los espacios de escasa o nula cubierta vegetal.

De este modo, las cinco clases de cada una de las sub-categorías 1.1. y 1.2. son las que aportan un mayor número de unidades de vegetación o sub-clases distintas, pues no en vano agrupan la práctica totalidad de las formaciones vegetales cartografiables. En total, suponen 248 unidades de vegetación, algunas de las cuales, como se ha apuntado anteriormente, son resultado de la agrupación de varias tipologías que representan entidades vegetales de menor rango territorial o de un mismo significado ecológico y distribución. Como ejemplo cabe señalar la clase "Matorral heliófilo" como integradora de romerales, jarales, aulagares o enebrales, formaciones vegetales de matorral serial de los encinares basófilos fundamentalmente. De este modo, se evita un mapa muy fragmentado, que resultaría ilegible si la representación de estas y otras formaciones se abordase por separado. Aun así, el elevado número de categorías que forma la leyenda obedece a las frecuentes situaciones de mescolanza de la vegetación que impiden decantarse por una formación concreta en muchos casos.

En tanto que la descripción las 248 sub-clases que conforman las clases de las sub-categorías 1.1. y 1.2. sería una labor en parte repetitiva, a continuación sólo se describen aquellas formaciones vegetales principales que al desarrollarse mixtas entre sí y/o con distintas mezclas de arbolado, si es el caso, componen la totalidad de las 248 sub-clases. Respecto a la sub-categoría 1.3., se definen únicamente cuatro unidades principales, que se describen más adelante:

• Sub-categorías 1.1. (Espacios con cubierta vegetal espontánea) y 1.2. (Espacios con cubierta vegetal mixta)

· Clase: Vegetación forestal

En primer lugar se define una serie de sub-clases de bosques esclerófilos predominantemente; se trata de formaciones arboladas de *Quercus rotundifolia*, que pueden contener o no otro tipo de arbolado –coníferas tanto repobladas como autóctonas–, en principio con una significación notablemente menor que las encinas, salvo para el caso de la sub-clase ***Encinar-pinar de repoblación***, donde la importancia de éstas y de los pinos es similar. Se distinguen un total de cuatro sub-clases:

× Encinar (A1)

× Encinar-pinar de repoblación (A2)

× Encinar con repoblación de coníferas (A3)

× Encinar con pinos salgareños y repoblación de coníferas (A4)

En segundo lugar, son numerosos los bosques de coníferas de distintas especies de *Pinus*, entre los que destacan pinos carrascos, salgareños y albares como especies propias del macizo. Pueden constituir bosques espontáneos o mixtos con repoblaciones. Además, en algunos casos, contienen otras especies arbóreas, como encinas, arces u otros planifolios de repoblación, siempre con una menor significación respecto a las coníferas, a excepción de las sub-clases ***Pinar de pinos carrascos-encinar*** y ***Pinar de pinos carrascos-encinar con repoblación***. En ellas la importancia de *Pinus* y *Quercus* es similar, y sólo la fisonomía de la mancha de vegetación define su inclusión en una u otra sub-clase. Se distinguen un total de 18 sub-clases:

- **Pinar de pinos carrascos (B1)**
- **Pinar de pinos carrascos-encinar (B2)**
- **Pinar de pinos carrascos-encinar con repoblación de coníferas (B3)**
- **Pinar de pinos carrascos con encinas y repoblación de coníferas (B4)**
- **Pinar de pinos carrascos con repoblación de coníferas (B5)**
- **Pinar de pinos salgareños (B6)**
- **Pinar de pinos salgareños con encinas (B7)**
- **Pinar de pinos salgareños con encinas y arces (B8)**
- **Pinar de pinos salgareños con repoblación de coníferas (B9)**
- **Pinar de pinos salgareños con encinas y repoblación de coníferas (b1)**
- **Pinar de pinos salgareños con arces y repoblación de coníferas (b2)**
- **Pinar de pinos salgareños con encinas, arces y repoblación de coníferas (b3)**
- **Pinar de pinos salgareños y albares (b4)**
- **Pinar de pinos salgareños, albares y repoblación de coníferas (b5)**
- **Pinar de pinos salgareños, albares con arces y repoblación de coníferas (b6)**
- **Pinar de pinos albares (b7)**
- **Pinar de repoblación con encinas (b8)**
- **Pinar de repoblación con encinas y otros planifolios de repoblación (b9)**

· Clase: Vegetación preforestal y prebosques

Las unidades de vegetación preforestales y las consideradas como prebosques son aquéllas que constituyen las primeras etapas de sustitución de los bosques, tales como **aznachales acidófilos** (formaciones de *Adenocarpus decorticans)*, **espinales** (tanto basófilos como acidófilos, de agracejos, majuelos, rosales, etc.), **hiniestales** (de *Cytisus reverchonii* y *Genista speciosa*) o **retamares** (de *Retama sphaerocarpa*), pero también los **chaparrales** como etapa regresiva del encinar cuando el bosque esclerófilo ha resultado muy degradado. También quedan incluidas en esta categoría otras formaciones de carácter climatófilo pero que no alcanzan un carácter forestal o etapa bosque, como son los **piornales silicícolas oromediterráneos** (de *Genista versicolor* y *Erinacea anthyllis*), los

sabinares rastreros oromediterráneos (de *Juniperus sabina*), así como los **sabinares morunos** (de *Juniperus phoenicea*) siempre y cuando presenten suficiente cobertura para su representación en los mapas. En total se han definido 47 sub-clases:

- **Aznachal (C1)**
- **Aznachal-espinal (C2)**
- **Aznachal con encinas (C3)**
- **Aznachal-espinal con repoblación de coníferas (C4)**
- **Chaparral con pinos carrascos y encinas (D1)**
- **Chaparral-matorral heliófilo con pinos carrascos y encinas (D2)**
- **Espinal con pinos salgareños y arces (E1)**
- **Espinal con pinos salgareños, arces y encinas (E2)**
- **Espinal-salviar con pinos salgareños y encinas (E3)**
- **Espinal-salviar con pinos salgareños, arces y encinas (E4)**
- **Espinal-aznachal (E5)**
- **Espinal-lastonar (E6)**
- **Espinal-lastonar con encinas (E7)**
- **Espinal-jaral con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (E8)**
- **Espinal-lastonar con encinas y repoblación de coníferas (E9)**
- **Espinal-lastonar con repoblación de coníferas (e1)**
- **Espinal-matorral xeroacántico con arces y repoblación de coníferas (e2)**
- **Hiniestal (F1)**
- **Hiniestal con pinos carrascos y encinas (F2)**
- **Hiniestal-matorral heliófilo con pinos carrascos y encinas (F3)**
- **Hiniestal con pinos carrascos y repoblación de coníferas (F4)**
- **Hiniestal-sabinar moruno (F5)**
- **Piornal (G1)**
- **Piornal-lastonar (G2)**
- **Piornal-pastizal de montaña (G3)**
- **Piornal-vegetación nitrófila (G4)**
- **Piornal-lastonar con repoblación de coníferas (G5)**
- **Piornal-pastizal de montaña con repoblación de coníferas (G6)**
- **Retamar (H1)**
- **Retamar-bolinar con encinas (H2)**
- **Retamar-vegetación nitrófila (H3)**
- **Retamar-bolinar con repoblación de coníferas (H4)**
- **Sabinar rastrero (I1)**
- **Sabinar rastrero con pinos albares (I2)**
- **Sabinar rastrero con pinos salgareños y albares (I3)**
- **Sabinar rastrero con pinos salgareños, albares y arces (I4)**
- **Sabinar rastrero-matorral xeroacántico (I5)**
- **Sabinar rastrero matorral xeroacántico con pinos albares (I6)**
- **Sabinar rastrero-matorral xeroacántico con pinos salgareños (I7)**
- **Sabinar rastrero-matorral xeroacántico con pinos salgareños y albares (I8)**
- **Sabinar rastrero-matorral xeroacántico con pinos salgareños y arces (I9)**
- **Sabinar rastrero-matorral xeroacántico con pinos salgareños, albares y arces (i1)**

- **Sabinar rastrero-matorral xeroacántico con pinos salgareños y repoblación de coníferas (i2)**
- **Sabinar-matorral xeroacántico con pinos salgareños, albares y repoblación de coníferas (i3)**
- **Sabinar moruno (J1)**
- **Sabinar moruno con pinos carrascos (J2)**
- **Sabinar moruno-lastonar con pinos salgareños (J3)**

- **Clase: Vegetación serial**

Dentro de esta clase se agrupan multitud de formaciones vegetales correspondientes a los distintos estadios de degradación de la vegetación, que son los más comunes en la Sierra de Baza. Se trata de **matorrales y pastizales seriales,** sustitutivos de los estadios climácicos y pre-climácicos de los encinares, pinares, acerales, piornales y sabinares agrupados en las dos clases anteriores. Dada la variabilidad de fitocenosis y de ambientes en la Sierra de Baza, existe una amplia gama de combinaciones, en base no sólo a la mezcla entre los propios matorrales y pastizales, sino también por la aparición de arbolado de distinto tipo, encinas y pinos básicamente (estos últimos espontáneos o fruto de repoblaciones), unos estratos arbóreos que por lo general se presentan con un grado de cobertura medio-bajo.

En primer lugar, las distintas sub-clases de **matorral** se agrupan en:

- **Bolinar:** bajo esta denominación quedan recogidas aquellas formaciones acidófilas de *Genista umbellata*, en el marco de encinares acidófilos que localmente se enriquecen con elementos heliófilos más genéricos, como romeros o aulagas.

- **Jaral:** aunque los jarales como formación vegetal dominante y, por tanto, como posible unidad de vegetación a recoger en la cartografía, son escasos, sí destacan aquéllos acidófilos de cotas supramediterráneas básicamente (con gran predominio de *Cistus laurifolius*), que definen cuatro sub-clases, mixtos o no con otro tipo de vegetación y, si es el caso, con un arbolado variable. En estas sub-clases se incluyen otras formaciones leñosas que aparecen tan puntualmente que su individualización como tipologías cartográficas carece de sentido, pues serían inapreciables en el mapa; es el caso de lavandulares de *Lavandula stoechas* o matorrales de *Halimium viscosum* que, en cualquier caso participan del conjunto de vegetación serial de los encinares acidófilos.

- **Matorral heliófilo:** las distintas sub-clases que se definen como matorral heliófilo corresponden a una serie de formaciones arbustivas, mayoritariamente basófilas y mesomediterráneas, seriales de encinares, fundamentalmente, aunque también se desarrollan en el dominio de pinares edafoxerófilos de pino carrasco. Así, se han considerado como matorral heliófilo jarales basófilos (de *Cistus* spp.), romerales, aulagares (de *Genista scorpius* y *Ulex parviflorus*), lavandulares y enebrales puntuales (de *Juniperus oxycedrus*). El carácter y papel ecológico –muy

similar– que todas estas formaciones presentan en la Sierra de Baza, así como la necesidad de no fragmentar en exceso el mapa, han aconsejado su agrupación en una sola.

▪ **Matorral xeroacántico:** esta tipología se refiere a matorrales de alta montaña y piornales almohadillados de cotas oromediterráneas –localmente se desarrollan en el piso supramediterráneo–, en cualquier caso basófilos. Se trata de formaciones seriales de los pinares de pino albar y sabinares rastreros compuestas por *Vella spinosa*, *Astragalus granatensis*, *Hormathophylla spinosa*, etc.

▪ **Salviar:** bajo esta denominación se consideran aquellos matorrales seriales de los encinares basófilos supramediterráneos, pero que también aparecen –con el mismo papel ecológico– en el dominio de otros bosques de zonas calcáreas, tales como pinares edafoxerófilos supramediterráneos y acerales. Aunque predominan los salviares (de *Salvia vellerea*), es común el desarrollo de lavandulares (de *Lavandula latifolia*), piornales (de *Genista scorpius*, *Erinacea anthyllis* y *Echinospartum boissieri*) y otros matorrales más puntuales que, a la escala de trabajo, resultaría imposible cartografiar por sí solos, como por ejemplo formaciones de *Ononis aragonensis*.

Los **pastizales**, por su parte, presentan una destacada dualidad entre **lastonares y espartizales**. Los primeros correspondes básicamente a formaciones de gramíneas vivaces de cotas medias y altas, donde destaca *Festuca scariosa* por encima de las demás especies. Los espartales o espartizales, al igual que los anteriores, son pastizales vivaces amacollados, propios de medios de no excesiva altitud, siendo *Stipa tenacissima* la que presenta un mayor peso en la biomasa. Tanto lastonares como espartales presentan sus respectivas faciaciones (basófila y acidófila). En ambos casos se trata de etapas seriales de encinares y pinares fundamentalmente, que de manera frecuente adquieren mayor madurez que los matorrales, cuya posición en la sucesión vegetal es, por tanto, inferior. Por último, se han definido **pastizales de montaña** acidófilos para recoger aquellas unidades de vegetación de gramíneas vivaces de escasa cobertura y porte, básicamente de cotas orófilas, que ocupan suelos líticos con escasa cobertura vegetal en general, apareciendo en el entorno de las cumbres silíceas. En total se han definido 150 sub-clases de vegetación serial, que son las siguientes:

- **Bolinar (K1)**
- **Bolinar-espartal (K2)**
- **Bolinar-espartal con encinas (K3)**
- **Bolinar-lastonar (K4)**
- **Bolinar-lastonar con encinas (K5)**
- **Bolinar-vegetación nitrófila (K6)**
- **Bolinar-vegetación nitrófila con encinas (K7)**
- **Bolinar con encinas (K8)**
- **Bolinar-chaparral con encinas y repoblación de coníferas (K9)**
- **Bolinar-coscojar con repoblación de coníferas (k1)**
- **Bolinar-espartal con encinas y repoblación de coníferas (k2)**
- **Bolinar-espartal con repoblación de coníferas (k3)**

- **Bolinar-lastonar con encinas y repoblación de coníferas (k4)**
- **Bolinar-lastonar con repoblación de coníferas (k5)**
- **Bolinar-vegetación nitrófila con encinas y repoblación de coníferas (k6)**
- **Bolinar con encinas y repoblación de coníferas (k7)**
- **Espartal (L1)**
- **Espartal con encinas (L2)**
- **Espartal con pinos carrascos y encinas (L3)**
- **Espartal-bolinar (L4)**
- **Espartal-bolinar con encinas (L5)**
- **Espartal-retamar (L6)**
- **Espartal-vegetación nitrófila (L7)**
- **Espartal-vegetación nitrófila con encinas (L8)**
- **Espartal-vegetación nitrófila con pinos carrascos y encinas (L9)**
- **Espartal-matorral heliófilo (l1)**
- **Espartal-matorral heliófilo con pinos carrascos (l2)**
- **Espartal-matorral heliófilo con encinas (l3)**
- **Espartal-matorral heliófilo con pinos carrascos y encinas (l4)**
- **Espartal-sabinar moruno (l5)**
- **Espartal-matorral heliófilo con encinas y repoblación de coníferas (l6)**
- **Espartal-bolinar con repoblación de coníferas (l7)**
- **Espartal-vegetación nitrófila con repoblación de coníferas (l8)**
- **Jaral-piornal (M1)**
- **Jaral-lastonar con encinas y repoblación de coníferas (M2)**
- **Jaral-lastonar con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (M3)**
- **Jaral con repoblación de coníferas (M4)**
- **Lastonar (N1)**
- **Lastonar-bolinar (N2)**
- **Lastonar-bolinar con encinas (N3)**
- **Lastonar-espinal (N4)**
- **Lastonar-espinal con encinas (N5)**
- **Lastonar-espinal con pinos salgareños (N6)**
- **Lastonar-jaral (N7)**
- **Lastonar-pastizal de montaña (N8)**
- **Lastonar-piornal (N9)**
- **Lastonar-sabinar rastrero (n1)**
- **Lastonar-salviar (n2)**
- **Lastonar-salviar con encinas (n3)**
- **Lastonar-salviar con pinos salgareños (n4)**
- **Lastonar-salviar con pinos salgareños y encinas (n5)**
- **Lastonar-salviar con pinos salgareños y arces (n6)**
- **Lastonar-salviar con pinos salgareños (n7)**
- **Lastonar-salviar con encinas y repoblación de coníferas (n8)**
- **Lastonar-salviar con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (n9)**
- **Lastonar-salviar con repoblación de coníferas (n11)**
- **Lastonar-hiniestal con repoblación de coníferas (n12)**
- **Lastonar-vegetación nitrófila (n13)**
- **Lastonar-vegetación nitrófila con encinas (n14)**
- **Lastonar-bolinar con encinas y repoblación de coníferas (n15)**

- **Lastonar-espinal con encinas y repoblación de coníferas (n16)**
- **Lastonar-espinal con repoblación de coníferas (n17)**
- **Lastonar-jaral con encinas y repoblación de coníferas (n18)**
- **Lastonar-pastizal de montaña con repoblación de coníferas (n19)**
- **Lastonar-vegetación nitrófila con repoblación de coníferas (n20)**
- **Lastonar con encinas y repoblación de coníferas (n21)**
- **Lastonar con pinos salgareños y repoblación de coníferas (n22)**
- **Lastonar con repoblación de coníferas (n23)**
- **Matorral heliófilo (O1)**
- **Matorral heliófilo con pinos carrascos (O2)**
- **Matorral heliófilo con pinos carrascos y encinas (O3)**
- **Matorral heliófilo-espartal (O4)**
- **Matorral heliófilo-espartal con encinas (O5)**
- **Matorral heliófilo-espartal con pinos carrascos (O6)**
- **Matorral heliófilo-espartal con pinos carrascos y encinas (O7)**
- **Matorral heliófilo-sabinar moruno con pinos carrascos (O8)**
- **Matorral heliófilo-vegetación nitrófila con encinas (O9)**
- **Matorral heliófilo-enebral con pinos carrascos y encinas (o1)**
- **Matorral heliófilo-hiniestal (o2)**
- **Matorral heliófilo-hiniestal con encinas (o3)**
- **Matorral heliófilo-hiniestal con pinos carrascos (o4)**
- **Matorral heliófilo-hiniestal con pinos carrascos y encinas (o5)**
- **Matorral heliófilo con pinos carrascos y repoblación de coníferas (o6)**
- **Matorral heliófilo con repoblación de coníferas (o7)**
- **Matorral heliófilo con pinos carrascos, encinas y repoblación de coníferas (o8)**
- **Matorral heliófilo-espartal con pinos carrascos y repoblación de coníferas (o9)**
- **Matorral heliófilo-hiniestal con pinos carrascos y repoblación de coníferas (o11)**
- **Matorral heliófilo-espartal con repoblación de coníferas (o12)**
- **Matorral heliófilo-espartal con pinos carrascos, encinas y repoblación de coníferas (o13)**
- **Matorral heliófilo-enebral con pinos carrascos, encinas y repoblación de coníferas (o14)**
- **Matorral xeroacántico (P1)**
- **Matorral xeroacántico con pinos salgareños (P2)**
- **Matorral xeroacántico con pinos salgareños y albares (P3)**
- **Matorral xeroacántico con pinos salgareños y arces (P4)**
- **Matorral xeroacántico-espinal (P5)**
- **Matorral xeroacántico-espinal con pinos salgareños (P6)**
- **Matorral xeroacántico-espinal con pinos salgareños y albares (P7)**
- **Matorral xeroacántico-pastizal de montaña (P8)**
- **Matorral xeroacántico-sabinar rastrero (P9)**
- **Matorral xeroacántico-sabinar rastrero con pinos albares (p1)**
- **Matorral xeroacántico-sabinar rastrero con pinos salgareños (p2)**
- **Matorral xeroacántico-sabinar rastrero con pinos salgareños y albares (p3)**

- **Matorral xeroacántico-sabinar rastrero con pinos salgareños y arces (p4)**
- **Matorral xeroacántico-vegetación nitrófila (p5)**
- **Matorral xeroacántico con pinos salgareños y repoblación de coníferas (p6)**
- **Matorral xeroacántico con pinos salgareños, albares, arces y repoblación de coníferas (p7)**
- **Matorral xeroacántico con repoblación de coníferas (p8)**
- **Matorral xeroacántico-espinal con pinos salgareños y repoblación de coníferas (p9)**
- **Matorral xeroacántico-sabinar rastrero con pinos salgareños, albares y repoblación de coníferas (p11)**
- **Matorral xeroacántico-espinal con pinos salgareños, albares, arces y repoblación de coníferas (p12)**
- **Matorral xeroacántico-espinal con repoblación de coníferas (p13)**
- **Matorral xeroacántico-lastonar con arces y repoblación de coníferas (p14)**
- **Matorral xeroacántico-lastonar con repoblación de coníferas (p15)**
- **Pastizal de montaña (Q1)**
- **Pastizal de montaña-matorral xeroacántico (Q2)**
- **Pastizal de montaña-piornal (Q3)**
- **Pastizal de montaña-lastonar con pinos salgareños y repoblación de coníferas (Q4)**
- **Pastizal de montaña-piornal con repoblación de coníferas (Q5)**
- **Salviar (R1)**
- **Salviar con encinas (R2)**
- **Salviar con pinos salgareños (R3)**
- **Salviar-espinal (R4)**
- **Salviar-espinal con pinos salgareños (R5)**
- **Salviar-espinal con pinos salgareños y encinas (R6)**
- **Salviar-espinal con pinos salgareños, arces y encinas (R7)**
- **Salviar-hiniestal (R8)**
- **Salviar-hiniestal con pinos carrascos (R9)**
- **Salviar-hiniestal con pinos salgareños y encinas (r1)**
- **Salviar-sabinar rastrero (r2)**
- **Salviar-lastonar con pinos salgareños (r3)**
- **Salviar-lastonar con pinos salgareños y encinas (r4)**
- **Salviar-lastonar con pinos salgareños, arces y encinas (r5)**
- **Salviar-lastonar (r6)**
- **Salviar-lastonar con encinas (r7)**
- **Salviar-sabinar rastrero con pinos salgareños y encinas (r8)**
- **Salviar-vegetación nitrófila (r9)**
- **Salviar-vegetación nitrófila con encinas (r11)**
- **Salviar con pinos salgareños y repoblación de coníferas de coníferas (r12)**
- **Salviar con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (r13)**
- **Salviar-espinal con encinas y repoblación de coníferas (r14)**
- **Salviar-espinal con pinos salgareños y repoblación de coníferas (r15)**
- **Salviar-espinal con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (r16)**
- **Salviar-hiniestal con encinas y repoblación de coníferas (r17)**
- **Salviar-hiniestal con pinos salgareños y repoblación de coníferas (r18)**
- **Salviar-hiniestal con repoblación de coníferas (r19)**

- **Salviar-lastonar con encinas y repoblación de coníferas (r20)**
- **Salviar-lastonar con pinos salgareños y repoblación de coníferas (r21)**
- **Salviar-lastonar con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (r22)**
- **Salviar-lastonar con repoblación de coníferas (r23)**
- **Salviar-sabinar rastrero con pinos salgareños, encinas y repoblación de coníferas (r24)**

· Clase: Vegetación nitrófila

La vegetación nitrófila agrupa aquellas unidades de vegetación donde predominan comunidades nitrófilas y ruderales en suelos lo suficientemente alterados como para que estas formaciones se desarrollen de manera prioritaria frente a estadios vegetales más maduros. Además de la sub-clase ***Vegetación nitrófila***, se distinguen otras 18 situaciones de mezcolanza entre este tipo de vegetación y otras comunidades, las cuales presentan siempre un papel secundario en el conjunto de la mancha de vegetación (con o sin arbolado, tanto espontáneo como de repoblación, normalmente con una baja cobertura):

- **Vegetación nitrófila (S1)**
- **Vegetación nitrófila con encinas (S2)**
- **Vegetación nitrófila con repoblación de coníferas (S3)**
- **Vegetación nitrófila-espartal (S4)**
- **Vegetación nitrófila-espartal con encinas (S5)**
- **Vegetación nitrófila-lastonar (S6)**
- **Vegetación nitrófila-lastonar con encinas (S7)**
- **Vegetación nitrófila-lastonar con repoblación de coníferas (S8)**
- **Vegetación nitrófila-lastonar con encinas y repoblación de coníferas (S9)**
- **Vegetación nitrófila-pastizal de montaña (s1)**
- **Vegetación nitrófila-matorral heliófilo (s2)**
- **Vegetación nitrófila-matorral heliófilo con encinas (s3)**
- **Vegetación nitrófila-bolinar (s4)**
- **Vegetación nitrófila-bolinar con encinas y repoblación de coníferas (s5)**
- **Vegetación nitrófila-retamar (s6)**
- **Vegetación nitrófila-hiniestal (s7)**
- **Vegetación nitrófila-hiniestal con encinas (s8)**
- **Vegetación nitrófila-piornal (s9)**
- **Vegetación nitrófila-matorral xeroacántico (s1)**

· Clase: Vegetación de ribera

La **vegetación de ribera** agrupa 10 sub-clases que recogen aquellas formaciones vegetales higrófilas lo suficientemente desarrolladas en los ambientes de riberas de los cursos de agua más importantes de la Sierra como para ser incluidas en la cartografía. Por lo general, presentan

repoblación de frondosas, sobre todo de *Populus*. Esta clase también comprende aquellos prados húmedos que se desarrollan dentro del piso oromediterráneo calcáreo y los humedales de las vaguadas desarrolladas en el sector de cumbres esquistosas. Por último, y aunque en sentido estricto no se trate de vegetación de ribera, se define la subclase ***Retamar de ribera*** que hace referencia a aquellas formaciones de *Retama sphaerocarpa* desarrolladas en ambientes al menos sub-riparios (en medios a baja altitud y de precipitaciones escasas), con un carácter ecológico ciertamente diferenciable de los retamares seriales de encinares, de ahí su inclusión en esta clase de vegetación. Estas sub-clases, junto a las repoblaciones de ribera de carácter masivo (incluidas en los espacios artificializados y antropizados), conforman el conjunto de la vegetación dependiente de suelos húmedos en el macizo. Son las siguientes:

- **Humedal (T1)**
- **Humedal con repoblación de ribera (T2)**
- **Prado higrófilo (T3)**
- **Prado higrófilo-espinal con pinos albares (T4)**
- **Prado higrófilo-espinal con pinos salgareños (T5)**
- **Prado higrófilo-espinal con pinos salgareños y albares (T6)**
- **Retamar de ribera (T7)**
- **Sauceda-zarzal (T8)**
- **Sauceda-zarzal con repoblación de ribera (T9)**
- **Zarzal-juncal (t1)**

• **Sub-categoría 1.3. Espacios abiertos con escasa o nula cobertura vegetal**

- **Ramblas (U1):** cauces desprovistos de vegetación prácticamente en su totalidad, preferentemente en zonas dolomíticas o en medios xéricos.

- **Acarcavamientos (U2):** zonas de cárcavas –malas tierras– desarrolladas sobre materiales deleznables altamente erosionados por motivos diversos, como una escasa cubierta forestal, elevadas pendientes, abandono de la actividad agrícola, régimen pluviométrico mediterráneo, etc.

- **Acarcavamientos con repoblación de coníferas (U3):** como variante de la sub-clase anterior, algunos tramos acarcavados presentan repoblaciones de coníferas abiertas y de escasa cobertura.

- **Canchales y roquedos (U4):** ambientes líticos y rocosos donde, más allá del escaso recubrimiento que suponen las comunidades rupícolas, la cobertura vegetal es prácticamente nula.

3.1.3. Espacios antropizados-artificializados

Los espacios antropizados y artificializados se dividen en tres sub-categorías: (2.1.) espacios de uso agrícola, (2.2.) repoblaciones y plantaciones forestales y (2.3.) espacios muy alterados. Estas sub-categorías, dado el predominio de espacios naturales o semi-naturales, aportan únicamente 10 clases o tipologías cartográficas a la leyenda general, sin que se hayan definido otras sub-clases dentro de cada una de ellas. A continuación se detallan someramente.

• 2.1. Espacios de uso agrícola

- **Cultivos (V1):** tierras agrícolas que presentan cultivos diversos y una actividad reciente.

- **Cultivos con restos de vegetación (V2):** tierras agrícolas que conservan cierta cubierta vegetal que otorga heterogeneidad a la unidad, en muchas ocasiones comunidades nitrófilas y ruderales fruto de un abandono parcial o temporal del laboreo del suelo.

• 2.2. Repoblaciones y plantaciones forestales

- **Repoblaciones de coníferas (Y1):** agrupa aquellos pinares de repoblación cuyo carácter masivo impide el desarrollo de vegetación espontánea alguna en el estrato arbóreo, siendo además ésta escasa o nula en el interior de los mismos.

- **Repoblaciones de ribera (Y2):** alamedas, choperas y otras formaciones arbóreas de frondosas, todas ellas de origen antrópico, establecidas en las riberas de los ríos, y cuya densidad impide el desarrollo apreciable de vegetación natural.

- **Otras repoblaciones de frondosas con coníferas (Y3):** clase que recoge aquellas arboledas de *Populus*, principalmente, que se desarrollan con distintas especies de pinos, también repoblados.

• 2.3. Espacios muy alterados.

- **Minas abandonadas y escorias (Z1):** antiguas explotaciones mineras actualmente abandonadas, así como aquellas acumulaciones de derrubios y de otros desechos mineros lo suficientemente apreciables como para poder ser incluidas en la cartografía.

- **Canteras (Z2):** explotaciones mineras a cielo abierto que presentan actividad a día de hoy.

- **Cortafuegos (Z3):** áreas actuadas, aclaradas de vegetación, como método de lucha contra la expansión de posibles incendios forestales.

- **Cortijos, aldeas y pueblos (Z4):** hábitat diseminado y pequeños núcleos de población con suficiente entidad como para ser incluidos en la cartografía. Se obvian asentamientos en ruinas por considerar que, al carecer de mantenimiento, no cumplen sus funciones como poblamiento.

- **Represamientos (Z5):** pantanetas, presas, diques y otras construcciones hidrológicas.

3.2. Mapas sintéticos de vegetación

Los mapas de síntesis se han obtenido a partir de diferentes agrupaciones de las clases y subclases que forman los mapas a escala 1:25.000. De este modo se obtiene un conocimiento a nivel global de todo el territorio sobre la distribución de la vegetación en el macizo, cartografía que se representa en formato A-3 en el anexo cartográfico. A modo jerárquico, son los siguientes:

- **Mapa 1. Ocupación del suelo: espacios con cubierta vegetal natural o semi-naturales y antropizados o artificializados.**
  - **Mapa 2. Espacios naturales o semi-naturales: espacios con cubierta vegetal espontánea, espacios con cubierta vegetación mixta (natural y artificial) y espacios abiertos con escasa o nula cobertura vegetal.**
    - **Mapa 3. Espacios con cubierta vegetal espontánea: vegetación forestal, vegetación preforestal y prebosques, vegetación serial, vegetación nitrófila y vegetación de ribera**
      - **Mapa 4. Espacios con cubierta vegetal espontánea: vegetación forestal.**
      - **Mapa 5. Espacios con cubierta vegetal espontánea: vegetación preforestal y prebosques**
      - **Mapa 6. Espacios con cubierta vegetal espontánea: vegetación serial**
      - **Mapa 7. Espacios con cubierta vegetal espontánea: vegetación nitrófila**
      - **Mapa 8. Espacios con cubierta vegetal espontánea: vegetación de ribera**
    - **Mapa 9. Espacios con cubierta vegetal mixta (natural y artificial): vegetación forestal, vegetación preforestal y prebosques, vegetación serial, vegetación nitrófila y vegetación de ribera**
      - **Mapa 10. Espacios con cubierta vegetal mixta (natural y artificial): vegetación forestal.**
      - **Mapa 11. Espacios con cubierta vegetal mixta (natural y artificial): vegetación preforestal y prebosques.**
      - **Mapa 12. Espacios con cubierta vegetal mixta (natural y artificial): vegetación serial.**

- **Mapa 13. Espacios con cubierta vegetal mixta (natural y artificial): vegetación nitrófila.**

- **Mapa 14. Espacios con cubierta vegetal mixta (natural y artificial): vegetación de ribera.**

◆ **Mapa 15. Espacios abiertos con escasa o nula cobertura vegetal**

■ **Mapa 16. Espacios antropizados o artificializados**

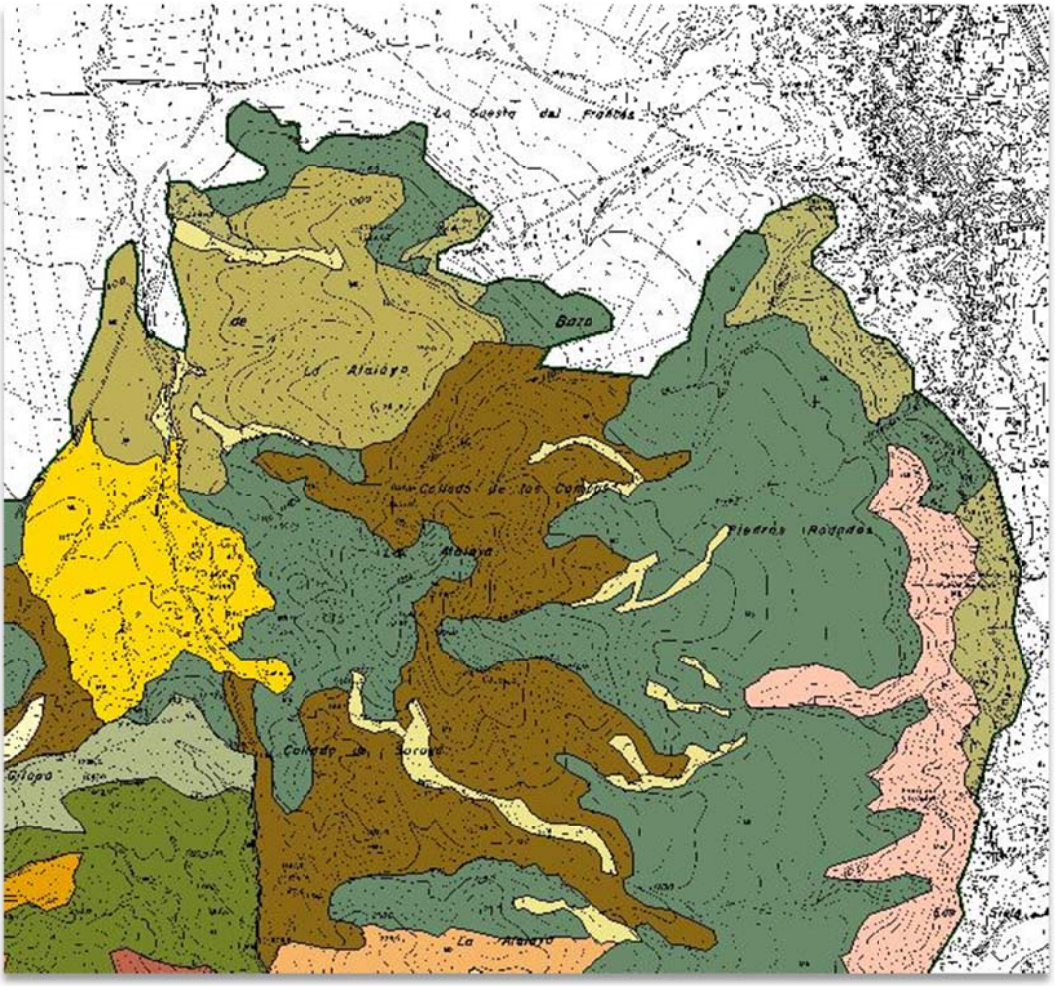


Figura VII.- Fragmento del mapa de vegetación 1:10.000 de la Sierra de Baza.

Salida cartográfica 1:25.000 perteneciente a la hoja 994-I.

IIId. Problemática

Varias han sido las cuestiones problemáticas que han surgido durante el desarrollo de la investigación. En primer lugar, como ya ha quedado expuesto, la escasez de estudios sobre la vegetación de la Sierra de Baza, aunque es una de las motivaciones de este trabajo, ha dificultado en determinados casos la confirmación de lo que se ha ido viendo en campo. Por esta razón se han utilizado otros estudios relacionados con ámbitos montañosos cercanos y de similares características, que no siempre terminan de definir el trabajo práctico. En este sentido han surgido algunas cuestiones a resolver en el futuro que a buen seguro abordaremos.

En segundo lugar, el hecho de que la vegetación actual sea el resultado de una interacción de factores naturales y antrópicos sostenida en el tiempo, obligó a analizar ésta aunque de manera sintética. Respecto a los factores naturales, ha sido básicamente el clima el director de la evolución vegetal una vez la deriva continental definió la distribución actual de mares y tierras y la orogenia alpina determinó la litología. Por ello se incorpora un capítulo introductorio en el que se presentan a grandes rasgos las principales fases por las que el clima Mediterráneo ha pasado desde las glaciaciones, para intentar caracterizar la evolución vegetal en el macizo de Baza de manera teórica y aproximativa. Un trabajo de detalle sobre esta cuestión merecería dedicación completa y, dado que no es objetivo principal de la investigación, no se ha creído conveniente profundizar más. Del mismo modo, y en relación con los factores antrópicos que han marcado en mayor o menor medida la evolución vegetal en los últimos milenios en la Sierra de Baza, únicamente se ha pretendido caracterizar de manera general las principales fases de ocupación e intentar plantear en qué medida se vio afectado el dosel vegetal. En general, la información sobre la presencia humana y su reflejo en el macizo no es abundante, salvo para tiempos recientes, por lo que el análisis se enfoca desde una perspectiva más comarcal que local. Por ello, no se ha profundizado más en este tema, en tanto que el objetivo es obtener una idea de conjunto y diacrónica del papel del ser humano como un factor más a tener en cuenta en evolución y realidad actual, en este caso vegetal, de un territorio.

Se han incorporado las últimas novedades en lo que se refiere a sectorización biogeográfica y taxonomía de series y comunidades vegetales. Ello provoca que parte de la información precedente haya quedado obsoleta y que incluso hayamos encontrado indefiniciones o lagunas a la hora de encuadrar la vegetación fruto de las nuevas concepciones, que en este caso se han resuelto tomando como válidas las consideraciones tradicionales.

A la hora de definir ciertos complejos seriales o dominios de vegetación se han encontrado serias dificultades para su delimitación de manera coherente a lo que establecen los principios de la clasificación fitosociológica en base, sobre todo, a la importante huella ecológica cuyo reflejo deforma enormemente el sentido actual de las fitocenosis. Por ello, en algunos casos es imposible alcanzar

conclusiones totalmente válidas o validar otras consideraciones pre-establecidas en vista de los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

Respecto a la cartografía, teniendo en cuenta la extensión superficial y diversidad biológica del ámbito de estudio, no fue sencillo, en un primer momento, establecer qué categorías iban a integrarla. La salida a escala 1:25.000 de los mapas de vegetación 1:10.000 ha obedecido a cuestiones prácticas, fundamentalmente para obtener un número de hojas lógico para un tipo de trabajo como este (la salida a escala 1:10.000 de los mapas hubiera supuesto 32 hojas). Por su parte, los mapas a menor escala, que recogen cuestiones generales relacionadas con la Geografía Física del macizo se han integrado en los capítulos correspondientes del texto.

Primera parte

Fundamentos Naturales y Antrópicos Explicativos del Estado Actual de la Vegetación

Consideraciones generales

La ocupación vegetal del medio en cualquier parte del Planeta atiende a unas pautas básicas derivadas de los fundamentos naturales; éstos resultan esenciales por sí solos o interactuando tanto para el desarrollo de las biocenosis en general como de las fitocenosis en particular. A ello hay que añadir la distorsión de la naturaleza derivada del desarrollo del ser humano a lo largo de la historia, el cual, desde que se hace racional, se convierte en un condicionante más para los ecosistemas, incluso en ocasiones de mayor entidad que los propios fundamentos naturales. Conocer estas circunstancias contribuye a entender la situación actual de la biosfera, como un fotograma de una película que comenzó hace milenios y que tendrá continuidad en el futuro.

En primer lugar, en el marco de un estudio como el que se presenta, y desde un posicionamiento teórico y metodológico plenamente geográfico, se caracterizan los factores y elementos abióticos del medio que son básicos para entender la configuración natural del paisaje vegetal. Estos fundamentos, que se han denominado naturales, son principalmente el clima, el relieve, las aguas y los suelos, y definen el potencial ecológico del medio para una determinada explotación biológica tanto vegetal como animal. Respecto a la primera, supone el desarrollo de una vegetación en un estadio inicial climácico, la cual podemos denominar vegetación potencial, ya que supone la máxima respuesta ecológica posible a las condiciones abióticas del medio. La alteración natural de estos fundamentos ha provocado en casos extremos grandes extinciones o migraciones de flora y fauna sobre la superficie terrestre, sobre todo en relación a cataclismos climáticos y cósmicos.

Un análisis de este tipo resulta vital para entender la vegetación de cualquier ámbito. Más aún lo es en nuestro caso, debido a la concurrencia en la Sierra de Baza de una amplia gama de procesos morfogenéticos y sustratos litológicos que, consecuentemente, determinan gran variabilidad en el carácter y desarrollo de los suelos; todo ello al amparo de unas condiciones climáticas particulares, como son las mediterráneas, que definen asimismo un desarrollo de las aguas de escorrentía diferenciable según situaciones concretas.

En segundo lugar, el ser humano se configura como el otro gran pilar explicativo necesario para entender plenamente el estado de la biosfera. En este sentido, se presenta a grandes rasgos cómo ha sido la relación hombre-medio en la Sierra de Baza, que se remonta a unos 7.000 años. Fitocenosis y zoocenosis han sufrido una alteración antrópica creciente desde el mismo instante en el que el hombre dejó de comportarse como un animal más, si bien es cierto que ha sido durante el Holoceno, en los últimos 10.000 años, cuando esta impronta ha supuesto una mayor transformación. La

explotación directa de los ecosistemas, llegando incluso a la eliminación de algunos de ellos, el agotamiento de materias primas, el cambio de uso de los suelos desde una función natural a otra artificial –sobre todo para agricultura y ganadería– la pérdida directa de suelo que supone el urbanismo, la contaminación del aire y las aguas o las distorsiones en la atmósfera, son algunas de las consecuencias principales del desarrollo humano sobre todo en los últimos tres siglos. De este modo, la cubierta vegetal actual se ha transformado desde formaciones maduras inalteradas, correspondientes al máximo potencial ecológico, hasta otras que suponen las etapas de sustitución de la clímax. Sólo en posiciones muy alejadas y difícilmente accesibles al hombre se conservan algunos ecosistemas puros que, sin embargo, están cada vez más amenazados por una sociedad en continuo crecimiento y expansión territorial.

1. Fundamentos naturales

1.1. El clima

El clima tiene una importancia decisiva para definir el carácter de los complejos abióticos –geomorfológicos, edáficos e hidrológicos– y bióticos –biocenosis, tanto flora como fauna–, así como para condicionar el desarrollo humano y las actividades asociadas a éste (Gómez Zotano, 2.003).

Desde una perspectiva histórica, se puede decir que el clima ha condicionado la relación entre el ser humano y el medio natural, definiendo unos territorios donde el poblamiento ha sido más próspero en base a las posibilidades de desarrollar agricultura y ganadería en primera instancia, actividades a las que ha seguido un desarrollo industrial y urbano muy importante en numerosas regiones del Planeta. En otras, sin embargo, los condicionamientos climáticos han impedido incluso que el ser humano pueda subsistir, al menos de manera significativa, más allá de los adelantos científicos que prácticamente hacen habitable en la actualidad cualquier parte del Planeta.

Asimismo, y conjuntamente con los demás fundamentos naturales –relieve, suelos y aguas– las características climáticas dirigen la evolución vegetal y animal sobre la superficie terrestre, existiendo una relación espacial directa entre aquellas especies que carecen de capacidad motriz, fitocenosis, y los regímenes térmico y pluviométrico especialmente. Las situaciones son múltiples, de modo que la cubierta vegetal varía desde bosques tropicales, de gran densidad y riqueza vegetal, hasta formaciones de escaso desarrollo en altas latitudes o altitudes y en medios edáficos muy precarios. De acuerdo con Gómez Mercado & Valle (1.988), la relación clima-vegetación-suelo, dentro de un determinado tipo de relieve, resulta más importante en la región Mediterránea que en otros ámbitos, puesto que el periodo vegetativo de las plantas coincide en buena parte con el lapso temporal de mayor sequedad y templanza del año. La vegetación mediterránea adquiere, en base a estas circunstancias, unas connotaciones propias y específicas.

Para la caracterización climática de la Sierra de Baza es necesario partir del entendimiento del clima como el conjunto de procesos físico-químicos de la atmósfera en su funcionamiento interno, en interacción con los demás componentes del medio ambiente (Fernández García 1.995, en Gómez Zotano 2.003). Según la Organización Meteorológica Mundial, OMM, el clima sería "***el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo y en un dominio espacial determinado***" (en Capel Molina 2.000). Para entender el clima de un ámbito no sólo es necesario

conocer el estado normal de los distintos parámetros climáticos, sino también aquellas situaciones fluctuantes y desviaciones principales que, si exceden de unos determinados umbrales, se les puede denominar anormalidades (Capel Molina, 2.000), es decir, los extremos climáticos.

El clima de la Sierra de Baza, aunque típicamente mediterráneo, presenta unas características propias en función fundamentalmente de la altitud, pero también por la continentalidad de la región en la que se inserta; así, el carácter templado-cálido del clima Mediterráneo queda sensiblemente matizado, tanto más cuanta mayor altitud se considere, con un régimen térmico que se puede considerar templado-frío en cotas medio-altas. Las precipitaciones son medias dentro de los parámetros normales del clima Mediterráneo, aunque con un destacado aumento de las mismas por razones orográficas, sobre todo en las orientaciones más favorables al flujo de barlovento. Ello permite que con respecto a las zonas basales y a las posiciones de sotavento el incremento pluviométrico llegue a ser hasta del doble, lo que tiene un reflejo lógico en el paisaje y, en concreto, en la ocupación vegetal. Por tanto, se puede afirmar que el clima Mediterráneo de la Sierra de Baza es típicamente de montaña, si bien conserva algunos de los rasgos genuinamente mediterráneos, especialmente las escasas precipitaciones y la elevada insolación durante los meses más cálidos.

La aparente estabilidad del clima en la actualidad no ha sido invariable a lo largo del tiempo; más allá de la alternancia entre glaciaciones y deglaciaciones, el presente periodo interglaciar ha supuesto la sucesión de fases climáticas relativamente diferenciadas que han acabado de definir la biosfera tras la retirada de los hielos cuaternarios. En el entorno de la cuenca Mediterránea los altibajos climáticos que han caracterizado los últimos 10.000-15.000 años han provocado la sucesiva redefinición del paisaje vegetal. Se ha creído conveniente, por este motivo, incluir un apartado dentro del análisis del clima de la Sierra de Baza que, de manera sintética, para caracterizar a groso modo los periodos climáticos que han afectado al macroclima Mediterráneo desde la última glaciación. El objetivo no es otro que entender la vegetación actual como resultado de la evolución climática; sin embargo, ello no debe en amplias regiones las fitocenosis se presentan muy degradadas por el desarrollo de sociedades humanas en los últimos milenios cada vez más agresivas con el medio natural que las rodea.

1.1.1. El macroclima Mediterráneo

1.1.1.1. Origen y variaciones históricas del clima Mediterráneo

El origen del clima Mediterráneo se remonta a hace unos 50-20 millones de años una vez que la deriva continental define a grandes rasgos la actual distribución de mares y tierras, a la vez que se produce la elevación de numerosos orógenos, entre ellos los alpinos. Desde los máximos

térmicos del Eoceno, hace unos 55-45 Ma (Rea *et al.* 1.990, en Carrión 2.003), provocados en principio por cambios tectónicos acusados –sobre todo por un intenso vulcanismo (Sloan y Barron 1.992, en Carrión 2.003) que generó un aumento de CO_2 por efecto invernadero que fue el origen del calentamiento (McElwain 1.998, en Carrión 2.003)– se produce un enfriamiento general que provoca que condiciones climáticas más frías y xéricas se extienden a numerosas regiones del Planeta. Junto a otros hechos, como la redistribución de las corrientes marinas, la elevación de sistemas montañosos en torno al primitivo mar Mediterráneo, la continentalidad de los ámbitos a sotavento de éstos y la incipiente sequedad de los meses cálidos durante la transición Eoceno-Plioceno, definen al primitivo clima Mediterráneo.

Es evidente que, en un lapso temporal tan amplio, han sido numerosas las fluctuaciones que han afectado al clima Mediterráneo desde su origen, destacando la alternancia de pulsaciones frías y periodos más templados, dentro de un proceso de cambios climáticos a escala global que se ha venido sucediendo en el Planeta durante millones de años. Pero fue esencialmente durante el Cuaternario, que abarca los últimos 2 millones de años, cuando las glaciaciones fueron más frecuentes e intensas, con cuatro grandes pulsos en los últimos 1.2 Ma, con sus correspondientes recuperaciones térmicas interglaciales. Los cinturones climáticos se alteraron, en parte por el predominio de superficie sólida en las altas latitudes, pero también por la modificación que sufrieron las corrientes oceánicas; las bandas climáticas que hoy reconocemos se desplazaron al Sur en el Hemisferio Norte, retrayéndose después en los interglaciares.

En la tabla 1 quedan recogidas las principales fases climáticas que según Font Tullot (1.983) han afectado al clima de la Península Ibérica desde el último máximo glacial, y que se pueden hacer extensibles al macroclima Mediterráneo, al menos en el entorno de la cuenca del mar del mismo nombre.

Pulsación	Etapas y cronología	Evolución climática
Glaciar	Würm (80.000 a 15.000 años)	Fríos rigurosos, nieves y hielos. Circulación zonal a bajas latitudes. Clima mediterráneo restringido a áreas protegidas a altitudes bajas y regiones costeras y pre-litorales.
	Tardiglaciar (15.000 a 10.000 años)	Recuperación térmica y ascenso paulatino de los cinturones climáticos en latitud. Retroceso a condiciones frías durante el Dryas reciente (12.700 a 11.500 años)
Interglaciar actual	Periodo Boreal (10.000 a 7.000 años)	Expansión del clima Mediterráneo, algo más húmedo y más frío que el actual, en la cuenca Mediterránea. En la Península Ibérica, dualidad acentuada entre la zona parda y la verde.
	Periodo Atlántico (7.000 a 5.000 años)	Óptimo climático: régimen templado y de elevadas precipitaciones en la cuenca Mediterránea; el clima Mediterráneo se matiza sobre todo por la mayor humedad, también en los meses más cálidos.
	Periodo Subboreal (5.000 a 2.500 años)	Irregularidad climática, con un retroceso hacia condiciones más frías; circulación meridiana predominante, aunque con episodios atlánticos y otros templados. Aparición del Sáhara y definición definitiva de estación seca acentuada en el clima Mediterráneo.
	Periodo Subatlántico (2.500 a 2.000 años)	Leve recuperación de las condiciones atlánticas, aunque ya las irregularidades se mantienen. El paisaje vegetal depende ahora más de la huella de las sociedades humanas consolidadas.
	Periodo de inestabilidad actual (2.000 años a hoy)	Altibajos climáticos con sucesivas fases cada vez más cortas de fluctuaciones térmicas y periodos más o menos secos. Destacan los fríos de la pequeña edad glacial, en los siglos XV-XVI a XVIII-XVIII.

Tabla. 1.- Etapas climáticas principales desde el último periodo glaciar.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

La glaciación **Würm** ha ocupado gran parte de los últimos 100.000 años, con unos valores térmicos medios anuales que se calculan entre 6-8ºC (Olcina Cantos & Martín Vide, 1.999) y 15ºC inferiores a las actuales, con zonas a altas latitudes donde la temperatura media se estima que llegó a ser 23ºC inferior a la actual (Uriarte Cantolla, 2.003). Los hielos eran los grandes protagonistas en el Planeta, pues cubrían vastas extensiones de los continentes más allá de los 50º ó 60º de latitud y hacían de los mares y océanos a esa misma latitud un continuo helado de las superficies continentales; el nivel del mar llegó a descender 100 m. a la situación actual (Olcina Cantos & Martín Vide, 1.999). A su vez, se formaron casquetes polares de varios kilómetros de espesor en las montañas, con numerosos glaciares que descendían por los valles hasta las zonas llanas. La circulación zonal en latitudes medias era débil –en base a las reconstrucciones de Lamb y Woodroffe para hace unos 20.000 años– con una expansión del vórtice circumpolar que circularía en torno a 50º de latitud en invierno, restringiéndose más al polo en verano. Así, la zona de vientos máximos se situaba oscilante en torno a 30º, lo que supondría, al contrario que hoy, una mayor actividad borrascosa en las medias latitudes a lo largo de todo el año.

De este modo, el clima Mediterráneo como lo entendemos hoy día se limitaría a posiciones muy concretas a salvo de los rigores del frío: medios litorales y valles protegidos en el Oeste y Sur de la cuenca. La Península Ibérica presentaría al menos en tres cuartas partes de su superficie un clima distinto al típicamente mediterráneo. Según Font Tullot (1.988) se distinguirían hasta cuatros regiones climáticas:

- Habría una amplia zona que abarcaría todo el interior y mitad septentrional, así como las áreas más elevadas y continentales del Sur y Este, donde predominaría un clima extremo de inviernos fríos y secos y veranos algo más templados y lluviosos. En las montañas la nieve no desaparecería durante los meses menos fríos, desarrollándose glaciares en las montañas cuyos frentes se situaron incluso por debajo de 1.000 m. de altitud en la mitad Norte peninsular en los momentos más rigurosos.

- Las zonas más continentales y deprimidas del interior, sobre todo en ciertas regiones de las mesetas y del valle del Ebro, tendrían un clima muy frío y seco, siendo de nuevo los meses cálidos los de máximas precipitaciones, si bien éstas no serían abundantes.

- Hacia el Suroeste y zonas bajas de Andalucía dominaría un clima lluvioso, atlántico, templado, mucho menos caluroso que el actual en la estación cálida, que incluso sería la de máxima precipitación, y con inviernos fríos pero no extremados; este mismo tipo climático aparecería hacia las costas centrales y prelitoral del Levante y en Baleares.

- En el Sureste y hacia las costas mediterráneas andaluzas de Málaga el clima sí sería típicamente mediterráneo, aunque limitado a una franja de escasa amplitud que penetraría poco al interior; se caracterizaba por un mínimo estival de precipitaciones y un régimen térmico más templado, aunque más frío que el actual.

Hacia el final de esta última glaciación, hace entre 15.000 y 10.000 años, durante el llamado periodo **Tardiglacial**, se produce un progresivo ascenso de la temperatura con precipitaciones que van a más en las regiones hasta ahora más frías gracias a una circulación zonal progresivamente más septentrional. Sin embargo, esta evolución presentó retrocesos, sobre todo en el Dryas Reciente (desarrollado hace entre 12.700 y 11.500 años), y que supuso una vuelta a los rigores climáticos del pasado, con la consiguiente recuperación de glaciares en las montañas y desplazamientos de los cinturones climáticos hacia el Sur.

Durante el periodo **Boreal**, desarrollado hace entre 10.500-10.000 y 7.500-7.000 años, se acentúa la mejora climática, con un ascenso notable de temperaturas, unas precipitaciones progresivamente mayores en latitudes medio-altas, aunque decrecientes en las medio-bajas, y un retroceso muy significativo tanto de la banquisa ártica como de los glaciares de montaña. Las bandas climáticas se desplazan al Norte, dentro de una circulación atmosférica mucho más parecida a la

actual. Según las reconstrucciones de Lamb para hace unos 8.500 años, la circulación zonal se habría debilitado en la franja de latitudes medias durante todo el año, siendo más intenso el chorro polar por encima de 60º de latitud; hacia el Polo dominaría un flujo de Sur-Suroeste durante los meses fríos derivado de la circulación zonal, mientras que en la estación cálida el flujo del Sur también afectaría a la zona de Groenlandia, circunstancias claves para el deshielo de parte del casquete polar. Bajo esta nueva configuración, células anticiclónicas subtropicales atlánticas afectaban ya al Mediterráneo occidental y, especialmente, a la Península Ibérica; quedaría consolidada una estación seca estival, sobre todo en el Centro y Sur peninsulares (especialmente el Sureste) si bien, tal y como sucedía en el Norte de África, las precipitaciones eran superiores que las actuales, además de menos calurosa. De este modo, se distinguen ya dos regiones climáticas ibéricas, la verde y la parda, con un clima marcado por irregularidades, con alternancia entre periodos lluvias y sequías.

El periodo **Atlántico**, desarrollado hace entre 7.000 y 5.000 años, supone una fase de abundantes precipitaciones, con continuidad en el ascenso de temperaturas iniciado tras el Tardiglaciar (con valores medios anuales que se estiman unos 2ºC superiores a las actuales en el Suroeste de Europa). La circulación zonal se acentuó en latitudes medias y altas respecto al periodo Boreal, con una menor incidencia de situaciones meridianas, configurando un clima Mediterráneo con una estación fría templada y lluviosa y una estación cálida suave, sin grandes rigores. La retirada de los hielos a niveles latitudinales superiores incluso a los actuales contribuyó a un retraimiento del vórtice circumpolar lo que, dentro de la marcada circulación zonal por encima de 30º, se acompañó de un notable ascenso de las altas presiones y la zona de convergencia intertropical. Estas altas presiones afectaron de lleno al Mediterráneo occidental, si bien no acentuaron las condiciones climáticas mediterráneas (al menos en lo que a sequedad estival se refiere), ya que en su ascenso latitudinal provocaron la llegada de vientos monzónicos al Norte de África y a la Península Ibérica; esta configuración, junto a una posible mayor inestabilidad en el Golfo de Cádiz y zona de Alborán, motivó que las precipitaciones fueran mayores de las previsibles en los meses cálidos, por lo que en general no existía sequedad estival. Incluso por el Suroeste las condiciones eran más propias de clima subtropical. Este periodo de importante humedad y rigores térmicos muy matizados se ha catalogado como de "óptimo climático".

El periodo **Subboreal**, desarrollado hace entre 5.000 y 2.500 años aproximadamente, presenta una importante irregularidad, alternando fases templadas (a la altura de la etapa Atlántica) y frías (neoglaciales), de varios siglos de duración. Las condiciones generales en la cuenca mediterránea presentan un aumento de la xericidad, sobre todo en los meses cálidos, de modo que se puede volver a hablar de estación seca dentro de un clima Mediterráneo en clara expansión. La circulación meridiana predomina sobre la zonal, que se debilita en las medias y bajas latitudes con frecuentes bloqueos anticiclónicos en el Atlántico; del mismo modo, los vientos monzónicos del Sur menguan notablemente. Es el momento, hace unos 4.500 años, en el que comienza a formarse el desierto del

Sáhara, lo que da idea de las condiciones en el entorno de la cuenca. Análogamente, el Sureste ibérico y otras regiones interiores muy continentales se convierten en ámbitos muy secos, incluso más que en la actualidad en determinados momentos. La aridez del interior peninsular quedó evidenciada en manuscritos históricos de los que se desprende que ríos como el Ebro y el Guadalquivir, hace unos 3.000 años, eran poco más que arroyos durante las sequías más intensas, lo que provocó grandes emigraciones a regiones más prósperas, como por ejemplo a la península itálica, Grecia o las Galias. Sin embargo, los periodos de clima atlántico no desaparecen, aunque sí acortan su duración, suponiendo lapsos temporales de elevadas precipitaciones, sobre todo en la vertiente occidental, mientras que el tercio septentrional, asimismo, se beneficia de los vientos húmedos de Norte, aunque con una notable irregularidad en ambos casos.

El periodo **Subatlántico**, que abarcó desde el siglo quinto al primero aC, supone el inicio de una fase de altibajos e irregularidad climática que se puede hacer extensible a los últimos 2.500 años, con continuidad en el presente. El clima en el Sur de Europa y en el entorno de la cuenca Mediterránea se suaviza respecto a la fase anterior, aunque sin llegar a los valores del periodo Atlántico; la recuperación de la circulación zonal en latitudes medias provoca un ascenso térmico y unas mayores precipitaciones, aunque éstas son irregulares y con una alta torrencialidad, algo que desde entonces se convierte en una característica inherente del clima Mediterráneo en muchas regiones ibéricas.

El episodio **Cálido Romano** ocupa los cinco siglos siguientes, hasta hace 1.600 años, y supone una continuación en la recuperación térmica hasta el punto de poder considerar esta fase como cálida, con periodos estivales ahoya ya calurosos y una marcada ausencia de periodos de frío riguroso; por el contrario, las sequías aumentan significativamente, si bien la irregularidad determinaba todavía lapsos temporales más húmedos relacionados con una circulación marcada del Oeste.

El episodio **Frío Altomedieval** ocupa los dos siglos anteriores a la invasión musulmana y los tres primeros de dominio árabe al menos en la mitad Sur de la Península; se produce un nuevo enfriamiento en las condiciones climáticas generales en toda Europa (hacia el siglo VII los glaciares en los Alpes recuperan el nivel alcanzado en el periodo Subatlántico). Sin embargo, es un periodo no exento de variaciones importantes, con sequías marcadas, décadas más templadas o periodos de frío muy intenso; además, existe una notable diferenciación regional en cuanto a la finalización de este periodo. Ciertas invasiones islámicas sobre el territorio peninsular se cree que se debieron a un recrudecimiento de las sequías en el Norte de África, especialmente en los siglos VIII y IX.

Desde el año 1.000, y hasta prácticamente la caída del Reino de Granada, en la Península Ibérica dominan de nuevo **condiciones más templadas**, con un aumento de temperaturas y mayores índices pluviométricos, superiores a los actuales, si bien no es hasta el XII cuando la mayor humedad

se deja sentir en la cuenca Mediterránea y Norte de África. Sin embargo, desde el siglo XIII en altas latitudes y en el XIV en el buena parte del resto de Europa, los inviernos fueron enfriándose progresivamente, unos cambios que no se dejaron notar en el Sur del continente hasta el siglo XV.

La pequeña edad glacial se manifestó antes en Europa ya en los siglos XIV y XV, siendo a partir de la segunda mitad del siglo XVI, y durante unos 150 años o algo más, cuando se registran los fríos más intensos desde el periodo Subatlántico, aunque en algunas regiones del Planeta habría que remontarse al final de la última glaciación para encontrar rigores semejantes. En la Península Ibérica se puede concretar el periodo frío algo más tarde, en los siglos XVI y XVII, tras el óptimo térmico anterior, siendo el XVIII de fluctuaciones entre los fríos pasados y las condiciones mejores que estarían por llegar. Estos dos siglos de enfriamiento afectaron, y no de manera sutil, al desarrollo social, económico, político y cultural de Europa. En la Península, las nuevas condiciones afectaron sobre todo al Norte y a las regiones más continentales del interior, con unas temperaturas medias de hasta 2ºC inferiores a las actuales (Olcina Cantos & Martín Vide, 1.999) .La marcada circulación meridiana y las altas presiones invernales provocaban intensos periodos de sequía más o menos generales; pero también hubo situaciones de intensa circulación zonal lo que, unido al frío, determinó situaciones invernales de nevadas relativamente frecuentes en zonas donde en la actualidad este elemento es muy raro, como por las costas de Levante o en regiones llanas del Suroeste. Asimismo, el régimen de precipitaciones torrenciales por el Sureste y vertiente mediterránea se acentuó.

La **recuperación térmica** iniciada en el siglo XVIII, y que se prolonga hasta nuestros días, no está exenta de momentos de fríos rigurosos, sobre todo al principio. Aunque las sequías de dimensión regional han sido desde entonces un hecho incuestionable, las precipitaciones han aumentado con respecto a la PEG.

En la Península Ibérica la tendencia al alza de las temperaturas se mantiene en la actualidad, con algunas décadas más frías, sobre todo a mediados del siglo XX. Asimismo, la irregularidad en los regímenes de precipitaciones sigue siendo algo característico, si bien queda sensiblemente matizada en el tercio Norte bajo condiciones de clima oceánico.

1.1.1.2. Localización actual

El macroclima Mediterráneo es un clima de latitudes medias, desarrollado entre 25-30º y 45-50º N, desarrollado en parte de la fachada occidental de algunos continentes (fig. 1). Supone la transición de la zona cálida (subtropical) a la templada (eutemplada) del Planeta; es un clima, por tanto, templado-cálido que escapa a los rigores de las altas y bajas latitudes, con una influencia directa de las altas presiones subtropicales y las depresiones asociadas a la circulación zonal derivada

de las corrientes en chorro polar y subtropical. Presenta menor extensión superficial que otros grandes dominios climáticos debido a las especiales características que lo definen, quedando restringido básicamente a parte de la cuenca que baña el mar Mediterráneo, que es donde se desarrolla con mayor propiedad. De esta manera, buena parte de los países ribereños presentan características climáticas mediterráneas: España y Portugal, salvo en sus extremos Norte, el Suroeste de Francia, el Centro y Sur de la península itálica, las costas de los Balcanes, Grecia, regiones occidentales y meridionales de Turquía e Israel, en Europa y próximo Oriente. Por el Norte de África se extiende por la costa, prelitoral y regiones montañosas inmediatas de Marruecos, Argelia y Túnez.

La transición hacia otros dominios climáticos tanto por el interior de Europa como por el Norte de África se produce con relativa rapidez; unas condiciones más frías y la ausencia de sequedad estival en el primer caso y un régimen térmico cálido-caluroso y una mengua muy significativa de las precipitaciones en el segundo definen climas oceánicos o continentales y desérticos o subdesérticos respectivamente. La transformación de la cubierta vegetal es notable igualmente, de modo que la vegetación característica del bioma mediterráneo –bosques esclerófilos, pinares marítimos y de montaña y matorrales y pastizales xerofíticos– deja paso hacia el Norte a bosques caducos de planifolios, mixtos en muchos casos con coníferas, y a estepas primero y vegetación subdesértica después hacia el interior del extremo septentrional de África. Asimismo, los usos del suelo relacionados con los sistemas productivos y, en definitiva, los modos de vida de las distintas sociedades que ocupan el territorio se transforman sensiblemente.



Figura 1-. Localización actual del macroclima Mediterráneo

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Fuera de la cuenca Mediterránea, este macroclima aparece en ciertas regiones siempre coincidiendo con fachadas occidentales continentales, a latitudes igualmente medias, en las que a la

bonanza térmica propia de éstas se une la presencia de cinturones de altas presiones subtropicales persistentes durante los meses cálidos que se convierten así en muy secos también; de este modo, la estación cálida es también muy seca, quedando las depresiones del chorro polar o subtropical asociadas a la circulación zonal muy alejadas. Como se observa en el la figura 1, las condiciones climáticas típicamente mediterráneas se distribuyen por las costas de California, el litoral central de Chile, el extremo suroccidental de Sudáfrica o por el Suroeste australiano en las regiones de Perth y Adelaida.

1.1.1.3. Características principales

Aunque la disparidad tanto temporal como espacial en el desarrollo de las situaciones que definen el clima Mediterráneo (tipos de tiempo) es destacada, se pueden considerar unos parámetros generales que a grandes rasgos lo definen, y que se pueden resumir en los siguientes:

- Clima templado-cálido propio de latitudes medias, que se desarrolla normalmente en fachadas occidentales continentales.

- Dinámica atmosférica dependiente de la zona subtropical de divergencia de vientos, que determina células anticiclónicas, y del área de convergencia en latitudes medio-altas, que origina las depresiones asociadas a las corrientes en chorro.

- Gran número de días soleados, lo que repercute en una insolación muy elevada, de hasta 3.000 horas de sol al año o más, sobre todo en zonas llanas y cercanas al litoral.

- Temperaturas medias anuales entre 12ºC y 18ºC, con medias del mes más frío por encima de 0ºC y superiores a 25ºC en los meses más cálidos, que se convierten así en calurosos. Los extremos térmicos anuales pueden llegar a ser muy contrastados, con máximos por encima de 40ºC, incluso más allá de 45ºC, en áreas bajas y depresiones donde el aire se sobrecalienta enormemente en julio y agosto, y mínimas absolutas en zonas llanas mesetarias a elevada altitud, muy continentales, de entre -15 y -25ºC de manera excepcional, enclaves donde las oscilaciones térmicas diarias son destacadas.

- Precipitaciones medias a escasas, con valores entre 350-400 mm/año y 600-800 mm/año, con un régimen torrencial destacado en determinadas regiones, y una gran irregularidad que se traduce en sequías frecuentes tanto intra como interanuales. Sequedad estival muy acusada en numerosas regiones, con precipitaciones casi inexistentes entre julio y agosto, aunque la estación seca en general ocupa 4 meses, de junio a septiembre. Innivación escasa fuera de las áreas montañosas principales.

- Existencia de distintos subtipos de clima Mediterráneo, que en la Península pueden resumirse así: clima Mediterráneo típico (de zonas de costa y áreas llanas próximas a baja altitud), clima Mediterráneo oceánico (en regiones también cercanas al litoral pero expuestas a los vientos húmedos atlánticos), clima Mediterráneo continental (hacia el interior, en ámbitos de relativa altitud y continentalizados) y clima Mediterráneo de montaña (en los enclaves de montaña). Otros autores, como Capel Molina (2.000), definen hasta 7 tipos: mediterráneo oceánico, estepárico o subdesértico, continental, continental mediterráneo, mediterráneo de sotavento, mediterráneo valenciano y mediterráneo catalán.

Las clasificaciones climáticas a nivel mundial son múltiples; algunas de las más destacadas no distinguen un clima Mediterráneo en sí mismo, como la de Köppen, que lo incluye dentro de los climas templado-lluviosos con verano cálido o caluroso. Sin embargo, Thornthwaite sí distingue un clima Mediterráneo, definido por un déficit hídrico elevado y una alta evapotranspiración potencial durante casi todos los meses. Por su parte, Rivas-Martínez (2.008) define al clima Mediterráneo como aquel desarrollado entre los 23º y los 52º de latitud que debe cumplir las siguientes pautas principales:

- **Al menos dos de estas tres circunstancias:**
  - **Temperatura media anual inferior a 25ºC.**
  - **Media de las mínimas del mes más frío del año inferior a 10ºC.**
  - **Índice de termicidad compensado, Itc (ver apartado 2.2.4.), inferior a 580.**
- **Verano con déficit hídrico, lo que significa que el índice ombrotérmico, Io (ver apartado 2.2.4.), del bimestre más seco del verano debe ser inferior a 2.**
- **Precipitación del semestre cálido inferior a la del semestre frío.**
- **El cuatrimestre más cálido del año por lo general es el de menor precipitación.**

En cualquier caso, el relieve accidentando que caracteriza la cuenca Mediterránea y la influencia sobre el clima que tienen las masas de agua y continentales tan contrastadas que se dan cita en su entorno, determinan la existencia de gran cantidad de mesoclimas de carácter regional, más allá de las también frecuentes situaciones microclimáticas.

1.1.1.4. Dinámica atmosférica

Siguiendo a Font Tullot (1.983), Gil Olcina & Olcina Cantos (1.997), Capel Molina (2.000) y Cuadrat & Pita (2.004) la dinámica atmosférica actual a nivel planetario deriva tanto de la energía térmica que nos llega desde el Sol, y sus lógicos efectos dinámicos, como del movimiento de rotación de la Tierra sobre su propio eje. Estas circunstancias determinan una circulación atmosférica organizada en torno a tres grandes cinturones de vientos en superficie en las bajas, medias y altas latitudes en cada hemisferio, que soplan de manera opuesta en cada uno de ellos. Los cinturones de viento suponen áreas de convergencia o divergencia en superficie que, en el primer caso, confrontan masas de aire de distinta naturaleza, cálidas (subtropicales) y frías (polares), que originan una importante inestabilidad y el consiguiente paso habitual de borrascas; en el caso del Hemisferio Norte, esta zona de convergencia determina una circulación zonal del Oeste-Suroeste variable en latitud a lo largo del año; por su parte, las zonas de divergencia de vientos gozan de mayor estabilidad, con un predominio acusado de altas presiones, en una regiones que se definen como de "calmas", particularmente en latitudes subtropicales (las zonas de calmas ecuatoriales son más inestables, por la convergencia de los alisios de ambos hemisferios, lo que provoca una acusada inestabilidad por movimientos ascendentes del aire caliente). Junto a estos cinturones de viento, la circulación en niveles altos de la atmósfera (a unos 5.500 m. de altitud) de las corrientes en chorro o "jet" polar y subtropical acaba de definir la dinámica atmosférica del Planeta. Este esquema teórico y muy general presenta multitud de matices y deformaciones en función de la distribución de océanos y continentes, de las corrientes oceánicas y de los distintos tipos de relieves continentales.

Las zonas de divergencia o calma subtropical y de convergencia en latitudes medias y altas del Hemisferio Norte son las que definen la circulación atmosférica que afecta a las regiones de clima Mediterráneo. La divergencia en superficie entre los alisios y la franja de vientos de latitudes medias, con convergencia en altura, provoca el predominio de movimientos subsidentes, es decir, poco dados a inestabilizar la atmósfera; de esta manera, en el tránsito entre las bajas y las medias latitudes dominan frecuentemente núcleos de alta presión subtropicales que determinan, entre otras cosas, el desarrollo de regiones desérticas y otras áreas de escasas precipitaciones. Estos anticiclones subtropicales se deforman al Norte o al Sur según la estación del año o su posición sobre océanos o continentes, siendo las altas presiones que aparecen en el Atlántico en torno a las islas Azores y en el Norte de África las que afectan a la cuenca Mediterránea, sobre todo durante el semestre cálido, provocando una acusada sequedad entre los meses de junio a septiembre. Más al Norte, la franja de vientos de latitudes medias, que se extiende hasta aproximadamente los 60º de latitud, supone la convergencia de masas de aire en superficie que soplan de dirección Suroeste en el Hemisferio Norte y de Noroeste en el Sur; son los llamados "Oestes" responsables de la circulación zonal que, por ejemplo, afecta a buena parte de Europa y América del Norte. Pero, en este caso, el contraste superficial de masas de aire muy diferentes es lo que provoca el dinamismo atmosférico en esta zona

y, junto al jet polar en altura, se forma un cinturón de borrascas con ondulaciones estacionales, con la circulación a más baja latitud durante el invierno del Hemisferio Norte, que es el responsable de buena parte de las depresiones que afectan a la cuenca Mediterránea occidental.

1.1.2. El clima Mediterráneo de montaña de la Sierra de Baza

Sin lugar a dudas el clima de la Sierra de Baza se puede considerar como un clima de montaña dentro del macroclima Mediterráneo. Ello no supone, sin embargo, su inclusión en una variante de características bien establecidas, más allá de los efectos generales que con la altitud se produce en los regímenes térmico y pluviométrico, en tanto que los espacios de montaña ofrecen una respuesta regional divergente.

Las series climáticas disponibles para la Sierra de Baza son muy escasas; sólo se puede considerar la existencia de 5 estaciones meteorológicas con series de datos suficientemente significativas, todas ellas ubicadas en la parte basal del macizo: Baza "Narváez" y Gor "Venta Vicario" al Noroeste, Gor al Oeste, Charches al Sur –éstas sólo con datos pluviométricos– y Caniles "Cortijo Frailes", al Este en el valle del Uclías, en este caso con datos térmicos y pluviométricos. Es por ello por lo que, junto a las anteriores y para caracterizar el clima del macizo, se han utilizado series correspondientes a localidades cercanas ubicadas tanto en las altiplanicies y depresiones circundantes al mismo como en las sierras periféricas, en este caso Sierra de Filabres y Sierra Nevada (fig. 2 y tabla 2). A esta información puramente numérica se ha unido el conocimiento exhaustivo de la dinámica del clima regional, así como el desarrollo de la vegetación en el macizo, que supone una inestimable ayuda para conocer o intuir las condiciones climáticas en este tipo de montañas mediterráneas.

Figura 2.- Mapa de localización de las distintas estaciones meteorológicas recogidas en el análisis climático.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

ESTACIÓN	Altitud (m)	Lat. (N)	Long. (O)	Tipo	ESTACIÓN	Altitud (m)	Lat. (N)	Long. (O)	Tipo
Abrucena	1.100	37°11'	02°47'	P	**Dólar Casa Forestal**	1.550	37°09'	02°59'	TP
Alcóntar	954	37°20'	02°35'	P	**Esfiliana**	993	37°16'	03°16'	P
Aldeire	1.277	37°09'	03°04'	P	**Fiñana**	950	37°10'	02°50'	P
Alquife "Minas del Marquesado"	1.150	37°11'	03°06'	TP	**Freila "Negratín"**	650	37°33'	02°58'	P
Bacares	1.200	37°15'	02°27'	TP	**Guadix "C.A."**	915	37°18'	03°08'	P
Baza "El Cerrico"	848	37°29'	02°46'	P	**Guadix "Can-Ibice"**	930	37°17'	03°08'	TP
Baza "El Control"	1.180	41439*	5093*	P	**Guadix "I. Técnico"**	905	37°18'	03°08'	TP
Baza "I. Técnico"	848	37°29'	02°46'	TP	**Gor**	1.238	37°22'	02°58'	P
Baza "Cortijo Narváez"	1.380	37°25'	02°51'	P	**Gor "El Pocico"**	1.155	37°26'	02°57'	P
Benalúa de Guadix	840	37°21'	03°10'	TP	**Gor "Venta Vicario"**	1.260	37°24'	02°55'	P
Calar Alto	2.168	37°13'	02°32'	TP	**Gorafe**	855	37°28'	03°02'	P
Caniles	911	37°26'	02°43'	P	**Huéneja**	1.278	37°09'	02°57'	P
Caniles "Cortijo Frailes"	1.260	37°19'	02°42'	TP	**Jerez del Marquesado**	1.223	37°11'	03°09'	P
Cogollos de Guadix	1.135	37°13'	03°°09'	P	**Serón**	800	37°21'	02°27'	TP
Charches	1.426	03°22´	37°22'	P					

Tabla. 2.- Estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización del clima de la Sierra de Baza.

(P: estación pluviométrica. T: estación termométrica) *Coordenadas UTM.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Dentro del macroclima Mediterráneo, las características específicas del mismo en cada región vienen definidas por una serie de factores geográficos y termodinámicos que, en última instancia, son los responsables de que se distingan situaciones mesoclimáticas particulares; si se amplía la escala de análisis y se aumenta el detalle, hay que considerar el desarrollo de microclimas de carácter local afectando a unidades geográficas muy concretas. En el caso de la Sierra de Baza, el clima Mediterráneo típico se desvía hacia una variante de alta continentalidad, a la vez que el relieve montañoso, y la consiguiente elevada altitud, le confiere un claro matiz de clima de montaña. Esta última circunstancia provoca que entre el macizo y las depresiones y llanos periféricos haya un contraste climático notable, sobre todo por lo que se refiere a precipitaciones y temperaturas. A

continuación se resumen los factores geográficos y termodinámicos más determinantes en el clima de la Sierra de Baza.

1.1.2.1. Factores geográficos determinantes

Los factores geográficos que a nivel general tienen una importancia destacada en el desarrollo del clima de una región son latitud, situación respecto a tierras y mares (continentalidad y oceanidad) y tipo y configuración del relieve. A continuación se caracterizan brevemente éstos para el caso de la Sierra de Baza.

◆ **Latitud:** la Sierra de Baza se sitúa en la franja de latitudes medias donde se desarrollan de manera genérica dominios climáticos templados como, en este caso, el clima Mediterráneo. El macizo queda comprendido entre los 37º29' N del extremo septentrional y los 37º13' N de la zona más meridional; en cuanto a la longitud, poco trascendente desde el punto de vista climático en este caso, se sitúa entre los 2º38' O al oriente y los 3º02' O por poniente. A esta latitud se produce la transición entre los cinturones climáticos templados y los cálidos del Planeta, de modo que no es de extrañar que sean factores termodinámicos propios de ambas zonificaciones latitudinales los que caracterizan el clima de la Sierra de Baza (anticiclones subtropicales y depresiones asociadas al frente polar y subtropical). Las estaciones quedan bien diferenciadas, algo típico en las latitudes medias, con una estación fría y otra cálida, invierno y verano, separadas por unos meses de transición relativamente fugaces, primavera y otoño, siendo la cualidad mediterránea la que define que el periodo de menores precipitaciones coincida con los meses más cálidos.

◆ **Situación:** la Sierra de Baza, al Sur de la Península Ibérica, se sitúa en el extremo Suroeste de Eurasia, lo que supone estar en relación con masas continentales y oceánicas muy extensas y de características muy diferentes entre sí, variables además a lo largo del año. La influencia de las tierras continentales en el clima de la región de Baza es muy notable durante todo el año, esencialmente en la estación fría y cálida, al igual que la inmediatez de un gran océano, el Atlántico, que actúa como suministrador de humedad y atenuante de los rigores térmicos, y un mar casi cerrado, el Mediterráneo, de comportamiento algo distinto. Pero además, el mismo carácter continental que adquiere el interior peninsular contribuye a reforzar o debilitar ciertas situaciones a lo largo de todo el año.

En primer lugar hay que considerar la **oceanidad,** entendida como los efectos de mares y océanos sobre el clima de una región, que en este caso se presenta como un factor decisivo a la hora de atemperar el clima Mediterráneo ibérico, ya que las masas de agua que rodean a la Península Ibérica poseen un carácter más cálido que lo que les correspondería tener por su latitud (Font Tullot,

1.983). De este modo, los tipos de tiempo que provocan la llegada de masas de aire marítimas suponen una suavización de las condiciones climáticas durante todo el año; este efecto es muy notable en el Sur peninsular en las situaciones atlánticas durante los meses más fríos, ya que el océano, más templado que la superficie continental, atempera el ambiente y aporta humedad. La situación interior de la Sierra de Baza, relativamente alejada y protegida de esta influencia atlántica, no impide sin embargo una clara matización en las condiciones cuando se dan esas circunstancias, si bien es menos notable que en otras sierras béticas más occidentales o cercanas al litoral. El Mediterráneo por su parte, con mucha mayor inercia térmica, supone sobre todo en los meses otoñales una reserva energética al mantenerse relativamente caliente durante más tiempo, lo que es clave para caracterizar el clima de algunos ámbitos genuinamente mediterráneos, favoreciendo un régimen de precipitaciones torrenciales, que de manera menos intensa también puede afectar a la Sierra de Baza.

La **continentalidad** también es un factor importante a tener en cuenta. La Península Ibérica por su propia configuración física funciona en sí mismo como un pequeño continente (Font Tullot, 1.983), ya que una serie de macizos montañosos periféricos impiden que las condiciones en el interior cambien con rapidez, como sí sucede en las costas, áreas prelitorales y demás zonas a barlovento; de este modo, hacia el interior se produce la individualización de masas de aire que pueden adquirir rasgos muy fríos o cálidos dependiendo de la época del año. En el caso de la Sierra de Baza, a la elevada altitud de las planicies periféricas y del mismo macizo, se unen barreras montañosas como Sierra Nevada y otros macizos béticos, que son los que favorecen la continentalidad de la región al mitigar en parte los efectos de la oceanidad asociados a la circulación zonal del Oeste. Aunque el macizo queda más abierto al Este, al mar Mediterráneo, su influencia es menor en tanto que las situaciones de circulación retrógrada son mucho menos frecuentes. De este modo, los regímenes térmicos se extreman, otorgando un carácter riguroso al clima Mediterráneo del interior peninsular durante los meses fríos y en la estación cálida, situación más acusada en las tierras llanas que rodean la Sierra que en la montaña, con valores extremos térmicos absolutos que pueden variar más de 50ºC en una misma temporada, con valores medios mensuales separados por oscilaciones próximas a 22-25ºC entre el mes más cálido y el más frío.

Junto a los efectos térmicos, la continentalidad se refleja en una disminución de las precipitaciones; las distintas barreras orográficas van desecando progresivamente las masas de aire húmedas, sobre todo las asociadas a la circulación del Oeste, perdiendo capacidad higrométrica en su desplazamiento, de modo que a sotavento y en zonas de sombra de lluvia el clima se torna semiárido, incluso árido en enclaves locales. De este modo, gran parte de las tierras llanas que rodean la Sierra presentan totales de precipitación típicamente semiáridos, especialmente en algunas depresiones donde los totales de precipitación no van más allá de 250-270 mm/año. Hacia la montaña, la situación se mitiga en cierta medida gracias a las precipitaciones orográficas.

◆ **Tipo y configuración del relieve:** el relieve montañoso que caracteriza la Sierra de Baza se comporta como una vasta barrera que provoca un endurecimiento del clima en relación a las tierras llanas y a menor altitud que rodean al macizo por tres cuartas partes del territorio. La altitud, orientación y exposición son las cuestiones más definitorias en la configuración de un clima de montaña, afectando básicamente a temperaturas y precipitaciones, aunque también se modifican otros elementos del clima, como insolación, nubosidad, vientos, etc.

En primer lugar, la altitud y las orientaciones de umbría matizan las temperaturas a la baja, tanto extremas como medias; de este modo, el relieve montañoso de Baza supone un endurecimiento del clima, con temperaturas medias anuales que ya no se pueden considerar como templadas, al menos en las cimas, donde los valores se acercan a los 5ºC. En zonas a sotavento y orientadas al Sur, las temperaturas acusan una sobreelevación, que en determinadas circunstancias puede suponer registrar los máximos absolutos de una temporada (en la ciudad de Baza es común que el valor más alto del verano se produzca con una entrada de una masa de aire atlántica, que en su movimiento al Este, arrastra todo el calor acumulado de modo que al sobrepasar la Sierra y perder altura, la masa de aire ya de por sí muy caliente se sobrecalienta alcanzándose normalmente más de 40ºC en las planicies inmediatas).

Asimismo, la configuración misma de la Sierra de Baza como una gran "mole" que se eleva más de 1.000 m. por encima de las llanuras cercanas provoca un efecto pantalla en las masas de aire, lo que determina un incremento relativamente rápido e importante en las precipitaciones hacia las cimas y en aquellas orientaciones más favorables. Por el contrario, en las laderas a sotavento, tanto más cuanto más al oriente, incluso en cotas relativamente elevadas, el efecto *Foehn* provoca un resecamiento notable del ambiente y una disminución acusada de las precipitaciones, que en parte está detrás del clima semiárido existente en buena parte de las depresiones circundantes a la Sierra de Baza.



Figura. 3.- Nubes de retención y cortinas de precipitación, asociadas a una situación inestable del Oeste, en los altos calares centro-occidentales de la Sierra de Baza. En las vertientes a (en primer plano) la estabilidad atmosférica es mayor.

1.1.2.2. Factores termodinámicos

Junto a los factores geográficos, el reflejo de la dinámica atmosférica general a escala regional acaba de definir los distintos tipos de tiempo que con su repetición estacional más o menos cíclica y estable componen el escenario climático, en este caso, de la Sierra de Baza. Como ya se señaló con anterioridad, los centros de acción que afectan a la región del Mediterráneo occidental derivan de la interacción entre los vientos que se gestan en el cinturón de divergencia subtropical y el área de convergencia en las latitudes medias.

Según Capel Molina (2.000) los centros de acción atmosférica que de manera regular dirigen y caracterizan el clima de la Península Ibérica son los anticiclones polares oceánicos, los anticiclones continentales europeos, el anticiclón peninsular, el anticiclón subtropical de las Azores, la depresión de Islandia, la depresión gibraltareña –por otros llamada del Golfo de Cádiz (Font Tullot, 1.983)–, la depresión de Azores, la depresión del golfo de Génova, la depresión térmica peninsular y la depresión térmica sahariana. Los tipos de tiempo asociados a estas depresiones y altas presiones y las distintas masas de aire que dirigen hacia la Península caracterizan tanto el clima Mediterráneo de buena parte de la misma como el atlántico-oceánico del tercio Norte, Noroeste y Pirineos.

Haciendo un breve análisis del desarrollo estacional y efectos de los distintos centros de acción que afectan al Sur de la Península y, por extensión, a la Sierra de Baza, y comenzando por los

meses cálidos, el anticiclón de las Azores es el que define la situación de estabilidad y escasez de precipitaciones característica entre junio y septiembre. Esta zona de altas presiones atlántica, aunque puede afectar al Sur peninsular en cualquier momento del año, es sobre todo en los meses estivales cuando ejerce una mayor influencia, situación favorecida por la circulación septentrional del frente polar, que a su vez queda bloqueado en el caso de una circulación a menor latitud, de modo que las vaguadas a modo de descuelgues ocasionales sólo inestabilizan la atmósfera de manera acusada hacia el centro y Norte. Durante el resto del año su presencia es más irregular, aunque puede estar presente varias semanas determinando un tiempo estable y suave, algo más frío durante los meses invernales. Entre junio y septiembre las depresiones térmicas ibérica y norteafricana abrazan frecuentemente la Península, aun cuando el anticiclón de las Azores domine la situación general; son bajas presiones relativas fruto del calor en superficie y del ascenso hacia capas altas del aire recalentado, lo que provoca una especie de vacío, de ahí la menor presión en superficie; a pesar de su definición como bajas presiones sólo puntualmente suponen precipitaciones, algo más notables en los grandes sistemas montañosos, como por ejemplo en el Atlas marroquí y en otras cordilleras peninsulares, sobre todo en el Ibérico, siempre y cuando en altura exista aire frío que provoque fenómenos convectivos o el paso al menos tangencial de una vaguada atlántica que confronte las masas de aire. La depresión norteafricana configura un régimen de vientos hacia la península del Este-Sureste, lo que puede provocar la llegada de invasiones muy cálidas de aire sahariano, incluso con polvo en suspensión. Estas bajas definen para la Sierra de Baza un tiempo estable, seco y templado, caluroso en las zonas más bajas y en los llanos periféricos y, si acaso, con tormentas de calor puntuales, sobre todo en el Centro y mitad oriental del macizo.

Con la llegada del otoño, la inestabilidad empieza a ser acusada, siendo en principio las depresiones azoreña y gibraltareña las causantes de las primeras lluvias tras el largo y seco estío; juntas a éstas situaciones, el desarrollo de embolsamientos de aire frío en capas altas que originan depresiones aisladas en niveles altos atmosféricos produce lluvias convectivas, en ocasiones torrenciales (como en octubre de 1.973), conocidas popularmente como "gota fría", debido al contraste del aire frío y el cálido todavía existente en la superficie, sobre todo en las inmediaciones del Mediterráneo, que aún se conserva caliente al menos hasta bien entrado el mes de noviembre.

Con el avance del otoño y durante el invierno las ondulaciones del jet polar empiezan a ser marcadas, de modo que prácticamente todos los años transita a baja latitud –a unos 40º de latitud o incluso menos– de manera más o menor irregular y discontinua, afectando de lleno a la Península; las depresiones de Islandia, con una trayectoria más o menos septentrional, y las de Azores, con régimen de vientos de Oeste-Suroeste, son las causantes de buena parte de las precipitaciones invernales, determinando un tiempo frío y más o menos húmedo en el primer caso y ambiente igualmente húmedo pero más templado en el segundo. En la Sierra de Baza la continentalidad y las distintas barreras montañosas que los vientos húmedos tienen que superar atenúan en cierta manera la

incidencia de estas depresiones, hasta el punto de que si su paso por la Península es tangencial, el macizo no se ve afectado por las precipitaciones. Los meses invernales también son propicios para la formación de anticiclones continentales muy estables en Europa debido al enfriamiento del continente, unas células de alta presión que pueden individualizarse también en la Península; suponen un tiempo frío y seco, muy riguroso en ocasiones, pues provocan la llegada de masas de aire de larga trayectoria continental, incluso desde Siberia y el Ártico, con una circulación zonal muy desplazada al Norte o interrumpida en el Atlántico por la unión de estas altas con el anticiclón de las Azores. Pero, a su vez, la interacción de esta masa de aire tan frío y estable con el aire más cálido existente sobre el Mediterráneo provoca la formación de la baja mediterránea del golfo de Génova; ésta, en caso de profundizarse, contribuye al bombeo del aire frío hacia la Península y, si su cercanía es suficiente, puede aportar humedad y precipitaciones, que se traducen en nevadas sobre todo en las regiones del Nordeste y relieves mediterráneos; esta baja no necesariamente aparece en interacción con las altas, sino que puede formarse en cualquier estación, sobre todo tras el paso de depresiones atlánticas que se reactivan en el Mediterráneo, aunque es menos frecuente durante los meses cálidos. Estos anticiclones continentales también afectan a la Sierra de Baza y a las tierras llanas cercanas, determinando un tiempo estable y muy frío, con heladas intensas sobre todo en los llanos por la inversión térmica; la inestabilidad asociada a la depresión de Génova provoca ocasionalmente intensas nevadas tanto en la altiplanicie como en la montaña.

La primavera, como sucedía en otoño, supone una transición en este caso entre las situaciones más frecuentes de los meses invernales y las propias asociadas al dominio del anticiclón de las Azores dominante durante el trimestre veraniego, si bien no hay un patrón claro de comportamiento. La llegada de borrascas atlánticas de distinto origen se produce de manera cada vez más espaciada y de forma progresivamente más atenuada; también son frecuentes los descuelgues de masas de aire frío en altura –vaguadas– que al contrastar con la superficie templada ya desde abril y en mayo provocan frecuentes precipitaciones convectivas, que irán a menos en los meses sucesivos por una circulación zonal desplazada cada vez a mayor latitud. La primavera, por tanto, supone una situación en la Sierra de Baza de tiempo poco definido, alternando momentos de estabilidad con otros de precipitaciones relativamente abundantes al ser las montañas los ámbitos más favorecidos por el tipo de inestabilidad que acontece. El ambiente templado se hace progresivamente más caluroso, aunque con lógicas interrupciones, sobre todo al principio, derivadas de situaciones puramente invernales alargadas en el tiempo; de este modo, el mes de mayo es un mes de importantes contrastes térmicos en ocasiones, pudiéndose presentar nevadas y heladas en cotas medias así como tórridos calores a las pocas semanas, siendo diferencias interanuales son más acentuadas. Como consecuencia del calor, las bajas térmicas se hacen patentes ya en junio.



Figura 4.- Típico día otoñal en la Sierra de Baza. Nubosidad baja y una alta humedad caracterizan las primeras horas del día, incluso en jornadas anticiclónicas.



Figura 5.- La primavera, aunque se caracteriza por una alta irregularidad, presenta numerosas jornadas soleadas y de ambiente claro y agradable. Prados anuales en plena floración en las inmediaciones de Los Tranquilos.

1.1.2.3. Elementos del clima: temperaturas y precipitaciones

A continuación se concreta el reflejo de la circulación atmosférica general a nivel peninsular en el marco regional de la Sierra de Baza a través del análisis de los elementos del clima, básicamente temperaturas y precipitaciones. En virtud de los factores geográficos locales los tipos de tiempo se comportan de manera específica en el macizo, definiendo un clima similar al de otras zonas montañosas cercanas pero con ciertas peculiaridades que, en última instancia, provocan que se puedan definir una gama de mesoclimas. El análisis de los regímenes térmico y pluviométrico va a servir para caracterizar las líneas definitorias de un clima Mediterráneo de montaña como el existente en la Sierra de Baza.

Régimen térmico

Tan sólo existen datos de una estación termométrica en la Sierra de Baza, en concreto la de Caniles "Cortijo Frailes", una antigua casa forestal que mientras estuvo habitada hizo las veces de estación meteorológica, formando parte de la red de estaciones secundarias del antiguo Instituto Nacional de Meteorología, INM, hoy Agencia Estatal de Meteorología, AEMET. Por ello y para poder caracterizar el régimen térmico del macizo, se han tenido en cuenta las series climáticas existentes en localidades periféricas y cercanas al mismo. La vegetación supone, asimismo, un bioindicador muy válido en determinadas ocasiones.

El conjunto de la Sierra de Baza responde a lo que se puede esperar de una montaña mediterránea en cuanto al régimen térmico se refiere. Indudablemente, es la altura el factor principal que determina las temperaturas, tanto los valores medios como los extremos, con una importancia relativamente menor de otros factores como la orientación y la posición dentro del relieve de montaña propio del macizo (áreas deprimidas frente a laderas y cimas muy expuestas, y umbrías frente a solanas).

A la vista de los datos recogidos en la tabla 3, se observa una gradación de los valores medios anuales con la altitud en la zona llana que rodea a la Sierra: en las depresiones y zonas más deprimidas cercanas al macizo la temperatura media anual oscila entre 13 y 15ºC: Benalúa 14.7, Guadix entre 14.3 y 14.8, Baza 13.2 e incluso Serón, a 800 m. de altura pero en la zona basal de la cara Norte de la Sierra de Filabres se mantiene por encima de la isoterma de 14ºC. A poco que se consideran medios más elevados, todavía en las planicies labradas sobre los glacis periféricos a la Sierra, los valores van menguando: 12.2ºC en Alquife. Al penetrar en la Sierra el enfriamiento continua, como es lógico, de modo que Caniles "Cortijo Frailes" presenta una media anual de 11.8ºC a

sólo 1.260 m., algo superior a lo registrado en la localidad de Bacares (12.7), situada en las primeras estribaciones de Filabres en su vertiente Norte.

Estación/Valores	A (m)	S (años)	T (ºC)	M (ºC)	m (ºC)	M1 (ºC)	m1 (ºC)
Alquife "Minas del Marquesado"	1.150	11	12,2	27,8	1	34,9	-5,5
Bacares	1.200	20	12,7	28,9	0,8	33,9	-3,5
Baza "Instituto Técnico"	848	14	13,2	32,6	0,3	38,9	-5,4
Benalúa de Guadix "Zayete"	840	18	14,7	34,4	-0,,3	39	-6,2
Caniles "Cortijo Frailes"	1.260	25	11,8	30,2	-1,,8	35,2	-6,8
Guadix "Can-Ibice"	930	19	14,8	34,9	-0,,1	39,5	-4,7
Guadix "Instituto Técnico"	905	33	14,3	33,1	0,2	37,9	-4,2
Calar Alto	2.168	13	6,9	--	--	25,4	-10,6
Serón	800	24	14,5	31,8	1,7	39,3	-3

Claves: A: altitud, en metros. S: número de años de la serie de observación. T: temperatura media anual. M: temperatura media de las máximas del mes más cálido. m: temperatura media de las mínimas del mes más frío. M1: temperatura media de las máximas absolutas del mes más cálido. m1: temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío.

Tabla 3.- Variables térmicas de las estaciones de referencia.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Lamentablemente no hay más datos para el conjunto de la Sierra de Baza y sólo se dispone de una serie de observación relativamente corta correspondiente al observatorio astronómico de Calar Alto que, en este caso, es perfectamente extrapolable a las cumbres meridionales. De este modo, y según esos datos, la media anual a 2.150 m. queda algo por debajo de 7ºC, por lo que la zona superior de cumbres nevadenses a partir de 1.800 m. de altitud presenta una temperatura media anual de 7 a 8ºC. La diferencia con la zona basal define un gradiente calculado de 0.53ºC cada 100 m. en la parte media y alta de Sierra, tomando como referencia las estaciones de Calar Alto y Caniles Cortijo Frailes, siendo algo menor, de 0.35ºC, es la zona inferior, en este caso según los datos de Caniles Cortijo Frailes y Baza. Lógicamente el gradiente es menor entre ámbitos en los que la configuración del relieve es más homogénea, y mayor allí donde las diferencias altitudinales se alcanzan de manera más brusca.

A la vista de estos datos, y tomando un gradiente de 0.5º/100 m. debido a la configuración que presentan las cimas más elevadas del Centro-Oeste del macizo, éstas presentan una media anual

en torno a 6-6.5º. Sin embargo, es factible que la media anual real sea incluso inferior a 6ºC en las cumbres principales a 2.200 m. de altitud en base a que los calares calcáreos presentan mayor precipitación, innivación y nubosidad que la zona de cumbres nevadenses y, en general, que todo el tercio superior de Filabres, y se sitúan además en una posición más continental que Calar Alto.

De este modo, se ha elaborado un mapa de temperaturas medias anuales (fig. 6) que se aproxima relativamente bien a la realidad, y en el que se puede observar como buena parte media del macizo queda comprendido entre los 8 y 12ºC; la isoterma 6 a 8ºC orla toda la zona de cumbres por encima de unos 1.800 m. de altitud, apareciendo la isoterma 4 a 6ºC en el núcleo centro-occidental para recoger la probable temperatura media en torno a 5.5ºC de los calares calcáreos principales. La zona inferior queda por encima de 12ºC en cotas de 1.200 m. e inferiores.

Figura 6.- Mapa de temperaturas medias anuales en ºC.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Los valores medios máximos y mínimos se extreman en las depresiones y hacia las alturas respectivamente. Se superan los 30ºC de media de las máximas en el mes más cálido, julio o agosto, en todos los llanos y depresiones que rodean el macizo a excepción de las enclaves más elevados de los glacis del Marquesado (Alquife 27.8ºC); destacan los 34.9ºC de Guadix "Can Ibice" o los 34.3ºC de Benalúa; Baza alcanza 32.6ºC mientras que Caniles Cortijo Frailes –ya en la Sierra– supera por poco los 30ºC. Las media de las mínimas en el mes más frío, que suele ser enero, son heladoras ya a 1.200 m. en la Sierra (-1.8ºC en Cortijo Frailes) pero también en algunas depresiones, aunque de manera sutil: -0.3ºC en Benalúa y entre -0.1ºC y 0.2º en Guadix; Baza, en enero, presenta una media de las mínimas de 0.3ºC.

Las temperaturas medias mensuales, de acuerdo con lo recogido en la tabla 4, en este caso para la zona basal del macizo y el contacto con los glacis y depresiones periféricas, definen al mes de enero como el más frío y a julio y agosto los más templados. Aunque no hay datos, esta situación es extrapolable al resto del macizo, donde las medias mensuales de los meses más fríos se quedan en torno o por debajo de 0ºC a partir de 1.500 m., mientras que las medias estivales no superan los 16-18ºC en el tercio superior. Asimismo, destaca la importante amplitud térmica existente entre el mes más frío y el más cálido, con una media anual de la oscilación térmica diaria superior a 14ºC en los llanos a baja altitud, algo menor en la Sierra (Átlas climático ibérico, 2.011), con diferencias diarias de más de 20ºC, y hasta 25ºC, en las depresiones y en los valles del tercio inferior del macizo, sobre todo en primavera y verano. La continentalidad, la transparencia atmosférica, la frecuenta de días despejados que favorecen un calentamiento diurno y, a su vez, un enfriamiento nocturno acusado, son algunas de las causas de estas diferencias. De este modo, las medias de los meses más cálidos y los más fríos varían prácticamente 20ºC en las zonas llanas: Baza, con una media en enero de 4.9ºC, alcanza los 24ºC en julio y agosto. Hacia la montaña las diferencias son algo menores; así, Caniles Cortijo Frailes presenta en enero 4.8ºC y en julio 21.1ºC. Son precisamente los dos meses centrales del verano los más cálidos en los llanos, con valores de entre 21 y 24ºC en función de la altitud, siendo las "hoyas" los enclaves más calurosos. Hacia la montaña es julio el mes más templado, siendo agosto algo más suave por la menor insolación que ya se acusa en esas fechas.

Estación/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Alquife Minas M.	4.6	6.8	7.9	9.8	12.4	16.7	21	21.2	18.1	12.8	8.6	6.3	12.2
Caniles C. Frailes	4.8	6.1	7.7	8.7	12.4	16.9	21.1	20.7	17.3	12.3	8	5.9	11.8
Guadix I. Técnico	5.9	7.8	10.3	11.8	15.8	20.7	24.4	24.4	20.1	14.8	9.3	6.7	14.3
B. Guadix "Zayete"	6.3	7.8	11	12.4	16.3	21.2	24.3	24.2	20.1	15.1	10.2	7.1	14.7
Baza I. Técnico	4.9	6.1	7.8	10.3	14.5	19.7	24	23.9	19.8	13.9	8.2	5.6	13.2

Tabla 4.- Temperaturas medias mensuales en ºC en algunas estaciones de referencia.

Elaboración propia a partir de datos del **Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino**.



Figura 7.- El tiempo soleado que caracteriza los meses estivales sólo es perturbado por las "nubes de calor" que se desarrollan en las zonas más altas, sin mayores consecuencias por lo general.

Desde los mínimos de enero, los meses se van templando progresivamente, aunque no es hasta bien entrada la primavera cuando los contrastes térmicos entre meses consecutivos se acentúan: entre abril-mayo, mayo-junio y junio-julio el incremento mensual alcanza los 3 a 5ºC gracias a la progresiva mayor insolación y menor nubosidad; el enfriamiento es igualmente brusco, ya apreciable en la transición agosto-septiembre, si bien las diferencias entre este último y octubre y octubre-noviembre son las más acusadas, de hasta 4 y 5ºC, siendo el descenso de 6ºC en Baza entre la media de septiembre y la de octubre. En la montaña, el menor contraste anual provoca también que estos escalones térmicos mensuales queden algo atenuados.

Respecto a los extremos absolutos, los valores más bajos se registran en las cimas por encima de 1.800 m., con valores cercanos a -20ºC en las entradas más intensas de aire frío, normalmente de origen continental. En estas mismas situaciones se pueden alcanzar entre -10ºC a -15ºC en el resto del macizo y en toda la periferia llana que lo rodea. Las máximas más bajas se quedan ampliamente por debajo de 0ºC en las cumbres y zonas medias en estos temporales de frío, sobre todo si van acompañados de precipitación sólida, aunque también máximas negativas pueden registrarse en el resto del macizo, incluso en las altiplanicies y depresiones por debajo de 1.000 m. de altitud, aunque de manera mucho más puntual. En el otro extremo, durante los meses cálidos, de junio a septiembre, valores superiores a 30ºC no se registran por encima de 1.800-2.000 m. de altitud, siendo frecuente que las máximas diarias queden comprendidas en la horquilla 20-25ºC. Conforme se consideran medios a menor altitud, las máximas absolutas sí superan los 30ºC, con mayor facilidad y frecuencia

en las zonas más bajas y en las orientaciones solanas. Se puede establecer que el umbral de los 40ºC se limita al extremo inferior del macizo, por debajo de 1.000 m., en contacto con las llanuras, en las que el sobre-calentamiento del aire en las jornadas más calurosas puede hacer ascender el mercurio hasta 42ºC, coincidiendo esencialmente con irrupciones de aire sahariano, que tienen lugar prácticamente todos los años. Las mínimas "tropicales", por encima de 20ºC, acompañan puntualmente a las jornadas más calurosas, al menos por debajo de 1.500 m., sobre todo si las noches son ventosas y nubosas, siendo un fenómeno excepcional por encima de 1.800 m.

Los valores extremos durante las estaciones intermedias no son muy relevantes, aunque es frecuente jornadas calurosas o de frío intenso tanto en primavera como en otoño, siempre asociadas a situaciones atemporales de circulación meridiana. De este modo, sólo cabe destacar las heladas tardías que con cierta significación y frecuencia afectan tanto a la Sierra como a las altiplanicies periféricas: valores de -5ºC a -2ºC se pueden registrar desde inicios de abril hasta mediados de mayo aunque, evidentemente, no todos los años se llegan a registrar, si bien, cuando lo hacen, suponen pérdidas importantes en la agricultura.

Se pueden citar algunos episodios climáticos que desde un punto de vista térmico han supuesto situaciones extremas en la región de Baza y su Sierra: las advecciones de aire frío que supusieron rigurosas heladas en ocasiones acompañadas de intensas nevadas de febrero de 1.954 y 1.956, así como durante las Navidades de 1.970-71 o el recientemente seco y frío invierno de 2004-2.005, que dejó más de 100 días de heladas en los altiplanos entre los meses de diciembre y marzo –casi a diario por tanto– con intensas nevadas a finales de febrero. Precisamente, en enero de 2.005 se registraron temperaturas tan bajas que habría que remontarse al menos dos décadas para encontrar una situación similar: en las zonas llanas se alcanzaron valores de -15ºC mientras que en las cumbres las mínimas extremas se aproximaron a -20ºC, si es que no se superaron (Calar Alto, en la cercana Sierra de Filabres, por ejemplo, registró -19.8ºC a finales de mes). Pero, por supuesto, los tórridos veranos no han faltado, y aunque prácticamente todos los años se dan jornadas de calor muy intenso, son destacables veranos que en su conjunto han resultado muy cálidos, como los de 1.967, 1.995 ó 2.003. Más allá de los meses más calurosos, se pueden presentar jornadas de altas temperaturas de manera atemporal, como lo sucedido a raíz de la invasión de aire cálido de procedencia norte-africana con polvo en suspensión que elevó los termómetros en la ciudad de Baza a 27ºC el 28 de febrero de 2.010; en este caso, fue el desplazamiento de la depresión extratropical "Xinthia" desde el archipiélago de las Canarias hacia el Norte lo que provocó la advección cálida, generalizada en el Sur peninsular.



Figura 8.- Las bajas temperaturas de los meses invernales, junto a la altitud, motivan que la nieve y las heladas sean meteoros frecuentes en la Sierra de Baza.

Régimen pluviométrico

Los valores medios de precipitación en la región de los altiplanos granadinos y en las sierras más próximas presentan una clara diferenciación según la unidad de relieve que se considere; la aridez de las llanuras y depresiones, ámbitos muy continentalizados y en gran parte en situación de sombra de lluvia, se corrige en cierta medida hacia las montañas, sobre todo en las principales y de mayor altitud, esencialmente en las posiciones mejor orientadas a los vientos húmedos de poniente. Por lo que se refiere al régimen de precipitaciones, éste es típicamente mediterráneo, destacando por encima de cualquier otra consideración la escasez de lluvias durante los meses cálidos, esencialmente en julio y agosto; además, los episodios de precipitación presente frecuentemente un grado de torrencialidad elevado, tanto más conforme mayor es la continentalidad y la mediterraneidad.

El sesgo de registros pluviométricos para la Sierra de Baza es muy importante, como ya sucedía con las series termométricas. Sólo se pueden considerar cuatro estaciones de referencia en el macizo, todas ubicadas en la zona más externa y de menor altitud: Gor, Gor "Venta Vicario", Baza "Narváez", Caniles "Cortijo Frailes" y Charches. De este modo, también se han tenido en cuenta aquellos datos de las ahora sí numerosas estaciones existentes tanto en los altiplanos periféricos al macizo como en la propia depresión de Baza, incluso en las primeras estribaciones de Sierra Nevada, como queda recogido en la tabla 5. Bien es cierto que para la zona media y alta de la Sierra la falta de datos es difícilmente subsanable, y sólo las estaciones de Calar Alto y Dólar "Casa Forestal" muestran cómo son los registros pluviométricos en estas montañas interiores de Andalucía Oriental.

ESTACIÓN	A (m)	S (Años)	P (mm)	ESTACIÓN	A (m)	S (Años)	P (mm)
Abrucena "Los Jarales"	1.100	42	250	Charches	1.426	7	309
Alcóntar	954	43	325	Dólar "Casa Forestal"	1.550	16	410
Aldeire	1.277	29	346	Esfiliana	993	22	321
Bacares	1.200	20	378	Fiñana	950	19	290
Baza "El Cerrico"	848	39	370	Freila "Negratín"	650	39	288
Baza "El Control"	1.180	14	380	Guadix "C.A."	915	41	282
Baza "Narváez"	1.380	41	514	Guadix "I. Técnico"	905	43	304
Benalúa de Guadix "Zayete"	840	18	286	Gor	1.238	42	419
Benamaurel	727	27	336	Gor "El Pocico"	1.155	19	375
Calar Alto	2.168	8	500**	Gor "Venta Vicario"	1.260	34	456
Calar de S. Sebastián	2.260	--	750*	Gorafe	855	42	305
Caniles	911	43	313	Huéneja "La Ramblosa"	1.278	29	428
Caniles "Cortijo Frailes"	1.260	28	390	Jerez del Marquesado	1.223	33	387
Cogollos de Guadix	1.135	38	352	Serón "Estación"	800	29	317
Cúllar-Baza "Las Vertientes"	1.119	40	299				

Claves: A: altitud de la estación. P: precipitación media anual en mm. S: número de años de la serie de datos. *Datos estimados. **Dato estimado a partir de los valores ofrecidos por el observatorio astronómico de Calar Alto.

Tabla 5.- Precipitaciones medias anuales en las estaciones de referencia.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

La distribución de las precipitaciones en el macizo obedece en buena medida al incremento de las mismas por cuestiones orográficas, tanto por la altitud como por la orientación. De esta manera, hay contrastes destacados entre las laderas a barlovento y a sotavento, siendo las vertientes orientadas a Oeste-Noroeste y las cumbres y valles inmediatos los ámbitos en los que la precipitación media anual es mayor. En cualquier caso, se puede dividir la Sierra de Baza en dos mitades bien diferenciadas: la noroccidental y la suroriental, en las que, partiendo de precipitaciones escasas en toda la base serrana, éstas aumentan significativamente en la primera y bastante menos en la segunda.

Las zonas a sotavento de los vientos húmedos de poniente y más continentales de las depresiones que rodean la Sierra presentan valores incluso inferiores a 300 mm/año (Cúllar Baza, Castilléjar o Fiñana). Paulatinamente se produce un incremento pluviométrico hacia el reborde llano que orla el macizo, en las superficies de glacis por lo general entre 1.000 y 1.200 m. de altitud, si bien no es hasta las primeras estribaciones de la Sierra cuando el aumento es más acentuado. Las vertientes orientadas a Noroeste son las que en mayor medida acusan esta circunstancia, ya que son las que reciben de lleno las masas de aire húmedo atlánticas, siendo además este sector el que se

muestra más abrupto, con una ganancia de altitud muy rápida. De este modo, los totales anuales pueden llegar a duplicarse entre el llano y las cumbres centro-occidentales, situación mucho menos acusada por el Sur y Sureste, vertientes en las que si bien las precipitaciones son igualmente escasas, su aumento hacia las cimas es menor.

En los altiplanos que rodean la Sierra por el Norte y Noroeste se dan precipitaciones medias anuales inferiores a 400 mm: Gorafe 305, Baza 365 y Baza "El Control" 380. Desde las primeras estribaciones montañosas hacia el interior de la Sierra el incremente es patente, como lo demuestran los registros de las estaciones de Gor y Venta Vicario, al Noroeste y a unos 1.200-1.250 metros de altura, con en torno a 420-450 mm/año, mientras que Baza "Narváez" recoge algo más de 500 mm a una altitud de 1.340 m. Si existiesen datos de cotas superiores se podría comprobar como el efecto orográfico en los totales de precipitación es muy acusado en las vertientes mejor orientadas; así, a partir de unos 1.600-1.800 m. de la mitad noroccidental del macizo se registran las precipitaciones más elevadas, por encima de 700 mm/año, acercándose a 800 mm en calares como Santa Bárbara, Pozo de la Nieve, Cerro del Calar o Picón de Gor.

En la zona basal de las vertientes Sur y Este-Noreste las estaciones de referencia describen una situación similar, siendo las estribaciones serranas del extremo nororiental, entre las aldeas de Balax, Las Molineras y Rejano las que se pueden considerar como las más secas de todo el macizo, con registros que se quedan en torno a 300 mm/año, dentro de unos parámetros más propios de lo que acontece en la cercana depresión: 313 mm en Caniles, 325 mm en la vecina localidad almeriense de Alcóntar o 317 mm en Serón, en las primeras estribaciones de Filabres bajo unas condiciones climáticas muy similares. Esta escasez de precipitaciones obedece tanto a la baja altitud de estos enclaves como a su posición a sotavento de la circulación zonal de poniente, quedando protegidos de la influencia atlántica y sur-atlántica por las cimas calcáreas de más de 2.000 m. por el Oeste y por las cumbres silíceas de 2.000 m. por el Sur respectivamente. Por el Sur, en todo el intervalo 1.000-1.500 m. las precipitaciones son muy escasas igualmente, pues Charches al Oeste recoge poco más de 300 mm/año (aunque la corta duración de la serie de observación nos hace dudar del registro, que seguramente esté más próximo a 350 mm que a 300), mientras que Fiñana o Abrucena se quedan por debajo de ese valor, 290 y 250 mm/año respectivamente, localidades en este caso ya pertenecientes a la provincia de Almería localizadas en las primeras estribaciones de Filabres y Sierra Nevada, en laderas que en el primer caso culminan en el sector de cumbres inmediato a las cimas esquistosas de Baza. Hacia los llanos del Marquesado los totales de precipitación oscilan entre 350 y 400 mm/año, en zonas algo más elevadas, a unos 1.200 m., algo superiores en determinados valles de Sierra Nevada (428 en Huéneja); hacia las tierras bajas de Guadix se vuelven a registrar valores medios anuales inferiores a 300 mm.

En estas vertientes meridionales y nororientales el aumento de las precipitaciones es menor y menos brusco que por el Noroeste ya que el relieve gana altitud de manera más progresiva, por lo que el efecto orográfico en las precipitaciones no es tan significativo, en una zona en la que ya de por sí la influencia de las depresiones queda notablemente atenuada. Así, Caniles "Cortijo Frailes" presenta una media anual de 390 mm a una cota de 1.260 m de altitud. Desde este nivel altitudinal hasta las cumbres surorientales por encima de 2.000 m., las precipitaciones aumentan en poco más de 100 mm, de modo que, y en base a los datos de Calar Alto, el tercio superior de la Sierra por este sector presenta una media anual en torno a 500-550 mm, registrándose los valores más altos en la cabecera de las cuencas de los ríos Bodurria y Moras.

Es evidente que, a la vista de los datos, el tercio inferior de la Sierra es más húmedo en la vertiente Noroeste que en el resto, siempre considerando los mismos tramos altitudinales. La mayor humectación también es patente en las cumbres calcáreas occidentales respecto a los relieves silíceos surorientales, a pesar de que la diferencia de altitud entre ambos sectores de cumbres es de poco más de 200 m. En virtud de la vegetación que se desarrolla y ante la ausencia de registros, la transición entre los dos núcleos oromediterráneos muestra un importante descenso de precipitaciones a sotavento de los calares calcáreos, de modo que se puede considerar la cuenca del río Bodurria la que separa las dos mitades que desde el punto de vista pluviométrico se señalaban al principio. Todavía en la cabecera de la cuenca del propio Bodurria así como en la inmediata del Moras los totales de precipitación son aceptables, de unos 550-600 mm/año, similares desde cotas superiores a 1.600 m en la vertiente Norte, en los valles en este caso, y sensiblemente menores en la cara Sur; los valles del Uclías y Balax, así como las cimas inmediatas quedan en torno a unos 500 mm al año o algo más por encima de 1.800 m., disminuyendo bruscamente los totales de precipitación al perder altura, en mayor medida en la vertiente Sur, hasta alcanzar los 300 mm o incluso menos de la zona basal, como ya ha quedado convenientemente señalado con anterioridad.

Además de las series climáticas consideradas, la vegetación ofrece una valiosa información de cómo las precipitaciones aumentan o no al considerar medios más o menos interiores y elevados en el macizo. Las distintas comunidades vegetales responden rápidamente al incremento en las precipitaciones, con una transformación muy notable del paisaje entre las semiáridas estepas y malas tierras de las hoyas y depresiones cercanas a la Sierra y los bosques de la media y alta montaña. De este modo, la definición de áreas pluviométricas recogidas en el mapa de precipitaciones medias anuales (mapa 4), si bien es aproximada por la ausencia de datos para gran parte del interior del macizo, obedece en buena medida a la realidad según la respuesta que se ha observado que la vegetación ofrece a las condiciones climáticas. Para el sector de cumbres nevadenses la referencia de Calar Alto es perfectamente válida para caracterizar su pluviometría.



Figura 9.- Jornada lluviosa en la Sierra, con nubosidad estancada en cotas bajas y precipitaciones intermitentes. Inmediaciones de Los Frailes.

Respecto a la distribución anual de las precipitaciones, y analizando los datos que recoge la tabla 6, hay que señalar que el periodo entre octubre y abril-mayo es el de máximas precipitaciones, como consecuencia lógica del tipo de dinámica atmosférica que las origina. Se observa un pico otoñal en las posiciones con un clima más genuinamente mediterráneo, es decir, en la zona llana más oriental, aunque también en zonas más elevadas ya en las primeras estribaciones serranas, que en este caso se extiende a todo el invierno, como consecuencia de ser las zonas más expuestas al flujo del Oeste; aunque no hay datos, es previsible que en la alta montaña centro-occidental la situación sea similar. Asimismo, durante los meses más fríos existe un mínimo relativo de precipitaciones en las zonas llanas como consecuencia lógica del dominio de anticiclones térmicos continentales que ejercen su influencia en esta región, siendo sus efectos más palpables en las altiplanicies y depresiones que en las montañas donde las situaciones inestables de ruptura de la estabilidad se dejan sentir con más intensidad. Por ello, ese mínimo invernal de precipitaciones es inexistente en la Sierra, al menos al occidente; sí se hace general al comienzo de la primavera (marzo), mientras que se registra un repunte hacia el mes de mayo, que incluso se erige como el más lluvioso en algunas de las estaciones de referencia (Caniles "Cortijo Frailes", Gor y Cogollos de Guadix). Estas precipitaciones bien entrada la primavera se asocian sobre todo a situaciones de inestabilidad por la llegada de embolsamientos de aire frío que, al interactuar con la superficie ya en ese momento bastante templada, desencadenan lluvias de origen convectivo, frecuentes en el macizo y en su periferia en esta época. Durante los meses más cálidos la escasez de precipitaciones es un hecho, y a los últimos y primeros coletazos de la circulación zonal de finales de primavera y principios de otoño

respectivamente, sólo hay que unir algunas precipitaciones convectivas durante los meses centrales del verano, si bien no es extraño temporadas en las que incluso en la montaña las lluvias entre julio (el mes más seco) y agosto son inapreciables. Ninguna de las estaciones consideradas supera los 20 mm de lluvia entre en el bimestre, situación que es presumible sí suceda en las cumbres gracias a los chaparrones tormentosos.

Existe mayor homogeneidad en la distribución de las precipitaciones a lo largo del año en las zonas más elevadas y expuestas a la circulación zonal del Oeste; por ejemplo, en Baza "Narváez" los registros son similares en todos los meses desde octubre a mayo (entre 50 y 59 mm), algo que es previsible que suceda también en las cumbres, sobre todo en los calares centro-occidentales; mientras, en las zonas llanas hay oscilaciones mayores, que en cualquier caso no suponen grandes contrates entre unos meses y otros, ni siquiera entre periodos estacionales distintos, sin considerar, claro está, los meses estivales, debido a que, en conjunto, las precipitaciones son muy modestas.

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Baza "El Cerrico"	37	38	35	35	39	22	6	13	27	40	36	40	370
Caniles "C. Frailes"	39	45	39	36	45	20	7	10	36	34	42	37	390
Caniles	34	37	27	30	31	16	5	8	24	38	32	30	313
Baza "Narváez"	55	58	50	55	56	26	6	9	28	52	59	57	514
Gor	41	39	43	43	54	30	5	7	26	43	45	41	419
Gorafe	27	30	29	33	33	21	4	7	20	34	21	34	305
Cogollos de Guadix	40	39	31	34	41	20	4	8	20	39	37	36	370
Bacares	24	23	41	48	43	25	7	6	16	39	47	57	378
Abrucena "Los Jarales"	27	26	25	25	21	14	3	5	15	30	30	30	251

Tabla 6.- Precipitaciones medias mensuales en mm en algunas estaciones de referencia.

Elaboración propia a partir de datos del **Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino**.



Figura 10.- Frente de poniente a punto de alcanzar el macizo. Las cortinas de precipitación cubren el horizonte, lo que asegura un buen episodio de lluvias o incluso nevadas en la Sierra por la reactivación de las nubes por efecto orográfico.

Figura 11.- Mapa de precipitaciones medias anuales en mm.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Como ya se conoce, el origen de las precipitaciones que afectan a la Sierra de Baza y su entorno suele ser atlántico, aunque esto no quiere decir que estas situaciones sean las más favorables de manera general. Y es que aunque las depresiones atlánticas alcanzan la Sierra normalmente muy desgastadas, el efecto orográfico favorece un incremente relativo de las mismas hacia las cimas, sobre todo en las vertientes noroccidentales. De este modo, es frecuente que, bajo un régimen de circulación del Oeste, los frentes nubosos apenas dejen precipitaciones en las depresiones, sobre todo en las posiciones más deprimidas de las Hoyas de Guadix y Baza, mientras que hacia la montaña puede llegar a llover y nevar abundantemente. Pero, como ya se comentó anteriormente, el sector oriental del macizo es afectado en mucha menor medida por estas situaciones, pues la descarga de la mayor parte de la humedad se produce en el núcleo de los calares calcáreos. Por el contrario, las situaciones inestables de levante, con vientos de componente Este, provocan el efecto inverso, siendo los valles y cumbres silíceas los más agraciados, si bien estos episodios son menos frecuentes, limitados sobre todo a los meses otoñales. Las precipitaciones estivales son, en todo caso, escasas, la mayoría de tipo convectivo, asociadas a la presencia de burbujas o al paso vaguadas de aire frío en altura que de manera tangencial afectan al Sur peninsular en la mayoría de los casos; el final de la primavera y la transición verano-otoño son las épocas más propensas a estos fenómenos, tormentas que presentan una distribución e intensidad muy irregular. El Centro, Norte y Este del macizo son los sectores más afectados; en Gor y Baza, por ejemplo, a pesar de la diferencia de altitud de casi 400 m., se da el mismo número de tormentas, lo que indica que en la zona serrana más nororiental el número de tormentas es mayor que en las cumbres más occidentales.



Figura 12.- Las tormentas tardo-primaverales son relativamente frecuentes, sobre todo en la zona de cumbres, aunque por lo general sólo suponen chaparrones locales.

La nieve es un meteoro muy común en la Sierra de Baza, estando presente en sus cimas más altas durante una temporada normal al menos de 4 a 6 meses, desapareciendo los últimos neveros en abril o mayo, o incluso en junio como en 2.009, aunque siempre por encima de 2.000 m. Otros tipos de precipitaciones, como el granizo o aquellas denominadas "ocultas" tienen poca significación en el clima de la Sierra, si bien el primer meteoro casi todos los años se presenta; en algunas ocasiones, las precipitaciones locales de pedrisco han hecho estragos en la agricultura de las altiplanicies granadinas, especialmente en primavera y principios de verano.

Se pueden destacar algunos episodios que se desvían del desarrollo típico del régimen pluviométrico, como son los periodos de lluvias muy intensas asociados a una marcada circulación zonal del Oeste a baja latitud que afectan cada cierto tiempo a la región de Baza y su Sierra dentro de una situación generaliza que se extiende a toda la mitad Sur-Suroeste peninsular; en las últimas décadas hay que citar aquéllos desarrollados entre 1.962 y 1.963, el periodo comprendido entre el otoño de 1.995 y la primavera de 1.997 y, recientemente, desde el otoño de 2.008 hasta el invierno de 2.001, siendo especialmente lluvioso el inverno 2.009-2.010, con numerosas inundaciones en el Sur y Suroeste de la Península, que en caso de los altiplanos granadinos se tradujo en una importante afección de numerosas casas-cueva típicas, sobre todo en la Hoya de Guadix. Como episodios de precipitaciones torrenciales de corta duración destaca la célebre situación de "gota fría" de octubre de 1.973 que se cebó con ciertas comarcas de Granada, Almería y Murcia –con pérdida de numerosas vidas humanas– y que también afectó de manera importante a la región de Baza: destacan los 160 mm recogidos en Caniles o los 84 mm de Gor el día 19, así como los 202 mm de Darro y los 130 de Huéneja el día 18 (Capel Molina, 1.974). Asimismo, en una situación similar, el 7 de septiembre de 1.989 se recogieron en la ciudad de Baza 180 mm (Capel Molina, 2.004), un episodio de lluvias torrenciales que durante varias jornadas afectó intensamente al Este de Andalucía, Murcia y Valencia. Se trata de unas lluvias de origen convectivo registradas en periodos cortos de tiempo, varias horas, que seguramente en la Sierra de Baza, sobre todo en su mitad oriental, fueron mayores a las registrados en los pueblos de las llanuras inmediatas por el efecto disparo que un relieve de montaña provoca en los mecanismos convectivos. En el otro extremo se sitúan las sequías que se presentan de manera brusca en muchas ocasiones tras periodos de precipitaciones normales o incluso abundantes; en las últimas décadas, los episodios de indigencia pluviométrica más intensos y persistentes, y que han afectado a esta zona dentro del conjunto del Sur peninsular, son los desarrolladas en los primeros años de la década de 1.980, durante el periodo 1.990-1.995 o entre 2.004 y 2.007 (especialmente los meses comprendidos entre el otoño 2.004 y el verano de 2.005).

Los temporales de nieve golpean con dureza ocasionalmente los llanos periféricos a la Sierra, más allá de las copiosas nevadas que todos los inviernos visitan la montaña; destacan, además de las que acompañaron a las olas de frío de la década de 1.950 (1.954 y 1.956), las atemporales nevadas acaecidas a mediados de abril de 1.958, que pasaron a la historia en muchas regiones del Sur y

Levante, con hasta 90 cm. de nieve en las depresiones del Nordeste de Granada; asimismo, las nevadas de 2.007 también fueron reseñables, con espesores de más de 50 cm. en la propia ciudad de Baza.



Figura 13.- Aspecto de la ciudad de Baza durante el temporal de nieve de enero de 2.007.
Fuente: **Diario Ideal**.

Otros elementos del clima

Para completar el análisis del clima es conveniente caracterizar otros elementos del clima que, aunque con una importancia secundaria, se matizan claramente con la altitud y el carácter montañoso de la Sierra de Baza.

- **Vientos:** un espacio de montaña como la Sierra de Baza que resalta sobre los territorios adyacentes queda muy expuesto a los vientos; los regímenes predominantes son los del Oeste y del Este, y aunque ambos aportan humedad a barlovento, a sotavento se vuelven resecos. Son vientos en general moderados a suaves en situaciones de buen tiempo, pero cuando se asocian a cambios de tiempo o a depresiones ganan intensidad, especialmente en cotas medias y altas, donde en las cimas y laderas más expuestas las rachas máximas superan con cierta recurrencia los 100 km/h. Aunque los datos son escasos, algunas localidades relativamente cercanas a la Sierra presentan vendavales muy importantes en determinadas ocasiones, como por ejemplo el municipio de Albox. Los regímenes meridianos de vientos normalmente suponen la llegada de masas de aire muy contrastadas, por lo que suponen tiempos muy fríos agudizados por el viento o situaciones muy cálidas

también favorecidas por el efecto Foehn en las laderas y áreas basales a sotavento. Especialmente intensos son los vientos en el corredor de Fiñana, que son canalizados por el valle entre la propia Sierra de Baza y Sierra Nevada; para aprovechar esta circunstancia se han instalado en los últimos años numerosos aerogeneradores, incluso al pie de la propia Sierra de Baza en los llanos del Marquesado del Zenete.



Figura 14.- Campo de energía eólica en los llanos del Marquesado del Zenete, en la altiplanicie sobre superficies de glacis desarrollados al Suroeste de la Sierra de Baza.

Humedad relativa: ésta depende del tipo de tiempo que en cada momento haya, siendo mayor hacia los valles, así como en las extensas laderas en umbría de la Sierra. Los vientos cuando no proceden de una atmósfera saturada en humedad, o cercana al estado de saturación, provocan una intensa desecación con una rápida pérdida de humedad tanto del suelo como de la vegetación, sobre todo los vientos secos del Sur o los de larga trayectoria continental. En definitiva, en los meses otoñales e invernales, sobre todo con situación de mal tiempo o después de lluvias, la Sierra presenta unos índices elevados de humedad, mientras que en primavera, dependiendo de los vientos y de la insolación, ésta irá descendiendo progresivamente, siendo los meses de junio a septiembre los que presentan menor humedad atmosférica, limitada a los fondos de valle o a las jornadas que presenten chubascos y tormentas. El valor medio anual de humedad relativa está en torno al 60-65% (Átlas climático ibérico, 2.011). En relación con la humedad, hay que señalar que la evaporación media anual queda comprendida entre 300 y 400 mm en toda la región, aunque será presumiblemente mayor en la montaña (Átlas climático ibérico, 2.011).

Insolación: el número de horas de sol al año en la Sierra de Baza es alto, en torno a 2.500, algo mayor (2.600 a 2.800) en las llanuras circundantes (Átlas climático ibérico, 2.011), siendo las vertientes Sur y Este del macizo las que reciban mayor insolación. Los meses de noviembre a enero, coincidiendo con la menor duración de los días y con el momento de mayor inestabilidad atmosférica, es el periodo de menor insolación, en torno a 8 horas, si bien las umbrías más acusadas no reciben radiación directa desde finales de noviembre a mediados de enero; en contraposición, entre mayo y agosto se registran de 12 a 14 horas de sol en los días despejados, con menor diferencia en este caso entre las orientaciones de solana y umbría, aunque en el global anual la insolación es bastante superior en las vertientes orientadas al Sur. El Sol como fuente de energía también se aprovecha en los llanos del Marquesado del Zenete, donde se ha instalado una planta de energía solar para aprovechar la importante radiación que llega a este sector.

Heladas: este fenómeno es bastante frecuente durante los meses fríos en todo el macizo, tanto más cuanta mayor altitud consideremos; las heladas se producen de septiembre-octubre a mayo-junio en las alturas próximas a 2.000 m., y de octubre-noviembre a abril-mayo en el resto de la Sierra e incluso en las altiplanicies exteriores. Su origen es tanto por irradiación, es decir, por enfriamiento nocturno por pérdida de calor, como por advección con la llegada de masas de aire frío. Hay que destacar la inversión térmica, sobre todo en situaciones anticiclónicas prolongadas, que provoca temperaturas sensiblemente más bajas en los valles y zonas llanas, con heladas severas incluso, mientras que las laderas y las cumbres permanecen sobre 0ºC o con valores negativos poco significativos. Según el Átlas climático ibérico (2.011), el número de heladas anual en la zona llana contigua a la Sierra y en el propio macizo oscila entre 30 y 70.

Nieblas: este meteoro es frecuente entre octubre y abril, sobre todo en las cimas y en los fondos de los valles. Las nieblas orográficas asociadas a depresiones y demás momentos de inestabilidad son habituales en buena parte del macizo, aunque mucho más incidentes en cotas altas que hacia la base. En situaciones anticiclónicas se forman nieblas de valle al amanecer tanto en las zonas llanas y planicies periféricas a la Sierra como en los valles de la misma, con una persistencia no muy acusada, desapareciendo por lo general en las primeras horas de la mañana. Asimismo, también en los valles y zonas boscosas más húmedas y en los tramos de vaguada en el entorno de las cumbres meridionales, se desarrollan nieblas de irradiación al amanecer debido al enfriamiento del aire. Finalmente, sobre las corrientes de agua que surcan los fondos de los valles pueden aparecer nieblas de evaporación, en el caso que el aire sobre la superficie del río esté más frío que el agua.

1.1.2.4. Sectorización mesoclimática

El clima Mediterráneo de montaña de la Sierra de Baza se puede dividir en una serie de mesoclimas locales en función de diversos matices que condicionan en la práctica el reflejo real de la dinámica atmosférica regional. Son factores relaciones sobre todo de la altitud, la dualidad solana-umbría y la orientación respecto a los vientos y masas de aire húmedas e inestables. Dentro de las distintas situaciones edáficas, la vegetación se adapta a estas condiciones mesoclimáticas variables e incluso el desarrollo de determinadas comunidades, en este caso mucho más puntuales, está relacionado con condiciones microclimáticas concretas. En cualquier caso, son seis los sectores mesoclimáticos que se pueden diferenciar, y que quedan recogidos en el mapa 5:

- **Sector mesoclimático de las altas cumbres**
- **Sector mesoclimático de la media-alta montaña occidental en orientaciones Norte**
- **Sector mesoclimático de la media-alta montaña oriental en orientaciones Norte**
- **Sector mesoclimático de la media montaña en orientaciones Sur**
- **Sector mesoclimático de la baja montaña nororiental**
- **Sector mesoclimático de la baja montaña noroccidental**

Figura 15.- Mapa de los sectores mesoclimáticos.
Elaboración propia a partir de varias fuentes.

A continuación se detallan brevemente las características definitorias de cada uno de ellos, que a su vez resultan básicas para diferenciar los distintos sectores mesoclimático:

- **Sector mesoclimático de las altas cumbres:** abarca el sector de los altos calares centro-occidentales y las cimas surorientales, así como la planicie y vaguadas que aparecen inmediatas a éstas últimas, y otras cumbres más aisladas (Sierrecilla de Narváez, Los Jarales, cerro Morente o La Fraguara). En estos ámbitos, a altitudes siempre por encima de 1.800-1.900 m., es donde se desarrollan unas condiciones climáticas más extremas, propias de alta montaña, caracterizadas por bajas temperaturas (medias anuales entre 5 y 7ºC y al menos tres meses con medias cercanas o inferiores a 0ºC), con heladas intensas y frecuentes (presentes durante unos 6 meses), presencia reiterada de nieve (meteoro habitual entre noviembre y abril), intensos vientos (con frecuencia superiores a 80-100 km/h) y una destacada insolación y sequedad estival (precipitaciones mínimas en julio y agosto). Por el contrario, este sector es donde se registran las mayores precipitaciones de todo el macizo, aunque con una clara distinción entre las cimas occidentales, donde se recogen entre 700 y 800 mm/año, y las orientales, que quedan en torno a 550 mm/año. Estas condiciones climáticas en su conjunto determinan que sólo en los medios edáficos más desarrollados se desarrolle una cubierta forestal destacad, en este caso bosques de coníferas de alta montaña, mientras que en aquellas posiciones más rocosas, expuestas o de importantes pendientes, predomina una vegetación arbustiva y herbácea, de portes rastreros para hacer frente a los rigores ambientales.

- **Sector mesoclimático de la media-alta montaña occidental en orientaciones Norte:** fuera de la zona de cumbres de los calares, se distinguen unas condiciones climáticas específicas en tramos de media-alta montaña en orientación predominantemente al Norte, Noreste y Noroeste. Se trata de laderas umbrías que desde las cimas pierden altitud paulatinamente, en un intervalo altitudinal entre 1.400-1.500 m. y 1.800 m. Dentro de este sector también se pueden considerar otros enclaves, en este caso ciertas solanas a elevada altitud que no se incluyen en el anterior pero están lo suficientemente elevadas como para que las condiciones climáticas en general sean equiparables a las propias de las umbrías. Este mesoclima, aunque presenta unos rigores climáticos progresivamente atenuados, todavía determina unas condiciones ciertamente rigurosas. Bajo un régimen de precipitaciones relativamente abundantes, entre 500 y 700 mm/año, la presencia de nieve y heladas es aún destacada, con unos valores térmicos que, aunque más templados (entre 6 y 9ºC de media anual), acusan la falta de insolación en los meses fríos por el predominio de umbrías y otros fenómenos, como la inversión térmica en las áreas más deprimidas. De esta manera, el potencial vegetal es plenamente forestal, desarrollándose bosques de montaña, tanto planifolios (encinares) como de coníferas (pinares), salvo en aquellas posiciones concretas donde por motivos edáficos éstos

desaparecen; incluso aparecen evidencias de antiguos bosques caducifolios propios de ambientes umbrosos de alta humedad tanto ambiental como edáfica, como son acerales-quejigales.

- **Sector mesoclimático de la media-alta montaña oriental en orientaciones Norte:** de manera análoga al mesoclima anterior, en los valles de los ríos Moras, Uclías, Bodurria y Balax, que desde las cumbres orientales se desarrollan hacia el Norte, a altitudes entre 1.800 y 1.400 m. aproximadamente, se desarrollan unas condiciones climáticas donde las adversas circunstancias de las cimas se suavizan paulatinamente. Los totales de precipitación recogidos, de entre 400 y 500 mm/año, son sensiblemente menores que al Oeste, de ahí su consideración como un sector distinto, ya que térmicamente las diferencias son escasas. Además, la aparición de extensas lomas cuyas laderas se orientan a Este-Noreste y a Oeste-Noroeste define cierta dualidad local de las condiciones mesoclimáticas, siendo más resecas las primeras que las segundas, y progresivamente más templadas. De este modo, la vegetación potencial sigue protagonizada por bosques de planifolios (encinares), aunque es probable que en las cotas más altas y de mayor humedad existiesen otros de coníferas, cuyo rastro prácticamente ha desaparecido debido a la intervención histórica del hombre en el medio.

- **Sector mesoclimático de la media montaña en orientaciones Sur**: en las posiciones orientadas al Sur, a altitudes entre 1.400 y 1.700-1.800 m., se define un mesoclima más seco y algo más templado que a cotas similares en umbría. Este sector se extiende a lo largo de toda la vertiente meridional de la Sierra, en solanas que se prolongan desde las cimas de altitud media que cierran la Sierra por el Suroeste, incluyendo las últimas posiciones dolomíticas de los Blanquizares de Gor, hasta el extremo Sureste del macizo. En esta zona no sólo la insolación es mayor, provocando una alta evaporación, sino que la situación relativa a sotavento, tanto más cuanto más al oriente, determina unas precipitaciones relativamente bajas a pesar de la altitud. De este modo, los valores medios se sitúan por debajo de 500 mm/año, e incluso en torno a 400 mm, con una importancia menor de la nieve, sobre todo en lo que se refiere a su duración cubriendo el suelo. Los valores térmicos son unos 2ºC superiores respecto a las umbrías en cotas altitudinales similares, con unas heladas que, aunque siguen estando presentes, son menos numerosas, intensas y duraderas con respecto a las vertientes septentrionales. Esta situación se refleja en el menor desarrollo de los bosques esclerófilos, que se desarrollan con un aspecto propio de medios más secos, incluso con la aparición de formaciones arbustivas sustitutivas del bosque adulto.

▪ **Sector mesoclimático de la baja montaña nororiental:** la pauta definitoria de este sector es la escasez de precipitaciones. Los rigores de la media y alta montaña quedan muy atenuados igualmente, apareciendo características propias de un mesoclima de índole continental xérico, similar al que se desarrolla en las zonas planas periféricas. Así, a partir de unos 1.300–1.400 m. hacia cotas inferiores en toda la vertiente Este-Noreste de la Sierra hacia la depresión de Baza, el mesoclima es bastante seco y templado, con precipitaciones no más allá de 400 mm/año. Se trata de una transición hacia un régimen semiárido debido a la situación de sombra de lluvia de este sector, poco beneficiado por la mayoría de situaciones asociadas a la circulación zonal del Oeste, que son las que más precipitaciones dejan en la Sierra. Los valores medios térmicos (>12ºC) como la insolación alcanzan los valores más elevados de todo el macizo. Las heladas quedan restringidas a los meses más fríos, aunque no por ello son poco abundantes e incluso intensas en las áreas más deprimidas; también es notable el menor número de días de nieve. Por la influencia de las zonas llanas cercanas, los veranos son cálidos, calurosos incluso en el extremo inferior, con extremos incluso de hasta 40ºC en las advecciones de aire cálido del Sur. Otra circunstancia destacada son las importantes amplitudes térmicas, tanto diarias, sobre todo en zonas bajas deprimidas que sufren un recalentamiento del aire durante las horas diurnas con posterior inversión térmica nocturna y sobre-enfriamiento del aire (las amplitudes entre el amanecer y la media tarde pueden superar en casos extremos los 25ºC), como mensuales, en este caso básicamente por el carácter cálido a muy cálido de los meses centrales de la época estival. Estas condiciones son la causa principal de la transformación de los bosques de cotas superiores y más occidentales en vegetación xerofítica en los ámbitos basales y más externos.

▪ **Sector mesoclimático de la baja montaña noroccidental:** por último, y de manera análoga al caso anterior, se distingue un mesoclima propio en aquellas posiciones a baja altura por el Noroeste y Oeste de la Sierra, entre 1.200 y 1.400 m. Las condiciones son notablemente mejores respecto a las laderas superiores; sin embargo, los rigores climáticos no desaparecen del todo, o lo hacen en menor medida que en el caso anterior, tanto por la orientación, predominante Norte, como por la mayor altitud tanto del ámbito en sí como de la planicie que se extiende a sus pies. Este sector abarca la base de los altos calares y de la Sierrecilla de Narváez, el extremo Norte del macizo, la periferia de Gor y el tramo inferior del valle del río Gor. Las condiciones están de nuevo a medio camino entre la zona montañosa y la altiplanicie circundante, si bien, globalmente y respecto al anterior, éste todavía acusa de manera destacada la inmediatez de cimas de importante altitud; de este modo, las precipitaciones oscilan en torno a 400-550 mm/año, con un mayor número de días de nieve que en cotas similares por el Noreste; las heladas invernales son abundantes, y el predominio de umbrías determina una baja insolación entre noviembre y febrero; ello repercute en unos valores térmicos algo más bajos que a la misma altura en el extremo oriental o en la vertiente meridional.

Estas condiciones climáticas se reflejan claramente en la vegetación, predominantemente boscosa, con formaciones tanto esclerófilas como de coníferas.

1.2. El relieve

El estudio del relieve no puede limitarse a la descripción de las unidades físicas que aparecen en un determinado ámbito de estudio; es necesario, al menos, una mínima caracterización de la evolución morfoestructural que lo originó. El análisis de la historia geológica debe ir acompañado del conocimiento de la litología y las distintas unidades, complejos, dominios, etc., que aparecen en función de ésta. Igualmente destacados son los distintos procesos morfogenéticos que modelan las tierras emergidas durante una orogénesis, ya que definen las formas del relieve de manera indirecta. Este compendio de circunstancias y situaciones explica la conformación de unas determinadas unidades geomorfológicas reconocibles sobre el terreno, distintos tipos de relieve que se desarrollan en la superficie terrestre. Este es el esquema metodológico que, a grandes rasgos, se va a seguir en el estudio del relieve de la Sierra de Baza.

El desarrollo de este capítulo se ha basado principalmente en la obra de consulta *Geología de España*, (Vera, 2.004), que aglutina a buena parte de los mayores expertos en Geología a nivel de España; en concreto, han sido los capítulos referentes a la cordillera Bética los de mayor utilidad (Vera, Martín-Algarra, Castro, Arias, Chacón, Ruiz-Ortiz, Company y Molina). Además, para la caracterización geomorfológica del macizo ha sido esencial la consulta de otros autores (Pezzi Ceretto, 1.977; Jiménez Olivencia, 1.991; Muñoz Jiménez, 2.000; Gómez Ortiz, 2.004; Gutiérrez Elorza, 2.008). Otros trabajos y referencias utilizadas son citados en el texto o quedan igualmente recogidas en la recopilación bibliográfica.

1.2.1. El marco regional

Al analizar el relieve como uno de los fundamentos naturales esenciales para caracterizar la vegetación en la Sierra de Baza, se parte de la concepción de ésta última como uno más de los macizos que conforman la cordillera Bética. El orógeno Bético ocupa buena parte del Sureste de la península Ibérica a lo largo de unos 600 km. Avanza en sentido Suroeste-Nordeste desde el estrecho de Gibraltar hasta el cabo de la Nao y, más allá, alcanzando por el mar Mediterráneo las Islas Baleares. Queda limitado en su flanco Norte por el valle del Guadalquivir, el extremo oriental de Sierra Morena y el Sureste de la Meseta Sur, mientras que por su borde meridional y oriental la cordillera se sumerge en el Mediterráneo.

La cordillera Bética pertenece a una serie de orógenos que se elevaron con el plegamiento Alpino, iniciado en el periodo Terciario, y que constituyen algunas de las cadenas montañosas más importantes del Planeta y que, aún hoy, 62 millones de años después, continúa activo. En concreto, en el entorno del mar Mediterráneo tanto por el Norte, en Europa, como hacia al Sur, al Norte de

África, las cordilleras alpinas conforman el llamado Orógeno Alpino Perimediterráneo (Vera *et al.*, 2.004), en el que la cordillera Bética es la más occidental de todas; ésta presenta una característica dirección tectónica, pliegues y cabalgamientos en sentido Oeste-Suroeste a Este-Noreste, con vergencias a Norte-Noroeste pero que, sin embargo, en la región del Campo de Gibraltar vira para constituir en el Norte de África las montañas del Rif y otras más meridionales. En la Península Ibérica, además de la cordillera Bética, la orogenia alpina elevó la cordillera pirenaica (donde como en la Bética, se plegaron materiales muy antiguos no sumergidos), siendo ambas las dos cadenas montañosas ibéricas más destacadas.



Figura 16.- El "Orógeno Alpino Perimediterráneo" se desarrolla a lo largo de buena parte de la cuenca Mediterránea, tanto en Europa como en África.
Fuente: **Atlas Nacional de España**, IGN.

Vera *et al.* (2.004) definen la cordillera Bética como "una cadena montañosa alpina con una evolución postorogénica, mesozoica, marcada por una intensa diferenciación de dominios paleogeográficos con el desarrollo de una tectónica extensional fundamentalmente caracterizada por el apilamiento de unidades alóctonas". A grandes rasgos, fue el choque de las placas tectónicas africana y europea lo que provocó el plegamiento de materiales sumergidos en el mar de Tethys –del que se deriva el actual Mediterráneo– con la característica adicional de que entre ambas quedaba superficie continental emergida procedente de cordilleras ibéricas más antiguas, el llamado Zócalo Ibérico. De acuerdo con el origen de los materiales y a la evolución tectónica, se definen en la cordillera Bética dos complejos estructurales diferenciados: las zonas Externas y las Internas, en las que, a su vez, se distinguen los sectores Prebético y Subbético en el primer caso y Penibético, o Bético en sentido estricto, en el segundo. Hablar de cordillera o cordilleras Béticas daría para un debate que no viene al caso y, por lo que respecta a este trabajo, se considera que el uso del término

en singular es lo más apropiado para hacer referencia a este conjunto montañoso ibérico, en tanto que se ajusta en mayor medida a la noción de cordillera.



Figura 17.- Cumbres de Sierra Nevada, desde el Chullo, cúspide de la provincia de Almería. De Este a Oeste –derecha a izquierda– aparecen las cimas de Picón de Jerez, Alcazaba y Mulhacén.

Dentro de los relieves béticos, la Sierra de Baza aparece como un macizo de entidad media y semi-paralela a Sierra Nevada, al Norte-Noreste de ésta, quedando ambas separadas por la depresión de Guadix al Oeste y los Llanos del Marquesado y pasillo de Fiñana al Sur; presenta continuidad hacia el Este por la Sierra de los Filabres, mientras que al Norte queda delimitada por superficies de glacis cuaternarios sedimentarios que forman planicies a elevada altitud y por la depresión –también sedimentaria– de Baza-Caniles. La Sierra de Baza destaca llamativamente respecto a estas zonas llanas que la rodean, pues no en vano alcanza 2.269 m. de altitud en el calar de Santa Bárbara, lo que supone elevarse más de 1.000 m. respecto a las zonas basales –1.400 m., por ejemplo, respecto a la ciudad de Baza–. Se convierte así en el tercer macizo más elevado de toda la cordillera, sólo por detrás de Sierra Nevada (Mulhacén, 3.481 m. y otra decena de cimas principales por encima de 3.000 m.) y de la Sierra de La Sagra (La Sagra, 2.381 m.).

1.2.2. La formación de la Sierra de Baza

A continuación se expondrán brevemente los aspectos más destacados de la evolución morfoestructural de la cordillera Bética como marco general donde enmarcar el origen de la Sierra de

Baza, aunque se tratarán con algo más de detenimiento aquellas cuestiones relacionadas con el desarrollo de las zonas Internas. Para ello se ha utilizado como información básica aquélla recogida por Vera *et al.* (2.004), así como de otros trabajos de autores que han estudiado la génesis de la zona Interna bética en relación a distintos análisis regionales (Ocaña Ocaña, 1.974; Jiménez Olivencia, 1.991; Gómez Zotano, 2.003).

1.2.2.1. Origen morfoestructural

El origen de los orógenos alpinos se remonta a más de 60 Ma, momento en el que empezaron los contactos y choques entre la placa euroasiática y las de África y la India. Es sobre todo en el Oligoceno y Mioceno cuando se dan los mayores cataclismos geológicos, en forma de elevación de altas cordilleras (Himalaya entre hace 52 y 48 Ma o los Alpes y el Atlas entre hace 37 y 24 Ma); los choques continentales estrangularon un antiguo mar que separaba Eurasia de África, el mar de Tethys, del que hoy sólo queda como vestigio el mar Mediterráneo y otros mares interiores. A la vez que se elevaban unas regiones otras quedaban deprimidas por movimientos subsidentes; ambos procesos aún siguen activos en algunos puntos, por lo que se puede decir que la orogenia todavía no ha concluido, pudiendo calificarse a las cordilleras alpinas como orógenos jóvenes.

En el caso de la península Ibérica, el choque de placas tectónicas entre Europa y África se produjo además entrando en contacto con la placa Ibérica, emergida en orogenias anteriores, lo que confirió mayor complejidad al proceso; no sólo se estrechó el mar preexistente hasta casi hacerlo desaparecer, sino que la superficie continental antigua fue igualmente quebrada y elevada, lo que contribuye a hacer de algunas estructuras geotectónicas ibéricas las más complejas de todo el conjunto del orógeno alpino. Fruto del plegamiento se elevaron las principales cordilleras ibéricas, destacando los Pirineos y la Bética.



Figura 18.- La cordillera de los Pirineos, junto a la Bética, supone las mayores altitudes de la Península Ibérica. En la imagen, el macizo de Posets.

Esta evolución encaja a grandes rasgos en la teoría de la Tectónica de Placas, dentro del llamado Ciclo de Wilson –también llamado Ciclo Supercontinental– propuesto por Wilson y que postula que, cada aproximadamente 500 Ma, todas las masas continentales emergidas se unen, formando un gran continente, el último de los cuales, llamado Pangea, se formó en el Pérmico, hace entre 280-240 millones de años, separándose después en un proceso que aún hoy continua. La separación del macrocontinente se inició en el tránsito del Paleozoico al Mesozoico, partiendo de una fracturación continental (Jurásico), con una apertura y ensanchamiento posteriores de márgenes continentales y cuencas oceánicas (Cretácico), desapareciendo estas últimas por subducción (finales del Cretácico), hasta la colisión en el Mioceno entre las placas euroasiática y africana, a través de las placas menores ibérica y mesomediterránea. Esta tectónica fracturó y flexionó los materiales, separando áreas emergentes y subsidentes, condicionando los depósitos sedimentarios, los tipos de aportes, el vulcanismo y las corrientes oceánicas, como hechos más destacables. Además, la etapa orogénica ha aprovechado muchas de las antiguas áreas de fracturas y de debilidad mecánica en la transición de dominios paleogeográficos mesozoicos. Sin embargo, son varios los modelos que, en el marco de la Tectónica de Placas, han sido propuestos para explicar la evolución tectónica alpina concreta de la cordillera Bética debido a las especificidades propias que la alejan de ciertas cuestiones genéricas del Ciclo Supercontinental, sin que aún exista acuerdo en cuál es el más adecuado.

La fase de plegamiento fundamental en la cordillera Bética acontece a finales del Oligoceno y en el Mioceno inferior, diferenciándose hasta cuatro unidades morfoestructurales principales: las zonas Externas, constituidas por rocas sedimentarias del Triásico al Mioceno medio, que se depositaron al Sur del margen del Zócalo Ibérico preexistente; las zonas Internas, localizadas al Sur

de las Externas, constituidas por materiales heredados de una placa desplazada al Oeste hasta colisionar también con el paleomargen meridional ibérico. Ambos dominios pertenecían a dos microplacas diferentes en el Mesozoico y Cenozoico. En tercer lugar, el llamado Surco Intrabético, constituido por cuencas sedimentarias entre las montañas y los materiales del complejo de Gibraltar. Éste, como última unidad, presenta un carácter sedimentario sin metamorfismo alpino, por lo que algunos autores abogan por incluirlo dentro de las zonas Externas.

La diferenciación entre estos dominios no se debe sólo a rasgos tectónicos, litológicos y estratigráficos, sino que responde a una realidad paleogeográfica en base a una serie de acontecimientos geológicos definitorios de las características de cada zona. Estas diferencias paleogeográficas se remontan al Triásico en lo referente a los complejos Externos e Internos, no siendo hasta el Jurásico cuando entre ambos se reconoce el complejo de Gibraltar.

Las zonas Externas están muy deformadas, con pliegues y cabalgamientos y algunas vergencias al Norte-Noroeste, e incluso vergencias contrarias por retrocabalgamientos. Se puede diferenciar el Prebético, al Norte, formado por rocas sedimentarias procedentes de un mar poco profundo, y que aglutina sierras y macizos como los de Cazorla, Segura, Alcaraz, La Sagra, Mariola, Montgó, etc., y el Subbético, al Sur del anterior, con sedimentos y rocas calcáreas jurásicas, mucho más deformadas, y que conforma sierras como las de Grazalema, Cabra, Rute, Loja, Mágina, Harana, etc.

Las zonas Internas forman una pila antiforme de unidades tectónicas superpuestas unas a otras, diferenciándose los complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide de abajo a arriba, una unidad en mantos ya estructurada antes de su movimiento hacia el Oeste con el choque entre la placa de Alborán y la antigua ibérica. Determina numerosas sierras y macizos, desde la Serranía de Ronda, cerca del Estrecho de Gibraltar, los Montes de Málaga, las sierras de Tejeda, Almijara, Sierra Nevada, Lújar, La Contraviesa, Gádor, Baza-Filabres hasta las de Alhamilla y Espuña al Este.

El complejo o *flysh* del Campo de Gibraltar está compuesto por unas coberteras sedimentarias meso-cenozoicas despegadas de su sustrato original, y no afectadas por el metamorfismo alpino. Ese sustrato madre sería corteza oceánica, o corteza continental adelgazada, generada en el Mesozoico entre las zonas Internas y las Externas, y que desapareció por subsidencia. Posteriormente, entre el Jurásico al Mioceno inferior, se depositan los sedimentos, procedentes de facies marinas muy profundas.

Respecto a las cuencas que forman el Surco Intrabético, de manera simultánea a los movimientos estructurales orogénicos de la cordillera al colisionar la microplaca de Alborán y el margen meridional ibérico, se formaron una serie de cuencas intracadena hacia el Sur y otra de antepaís externa a la cordillera, al Norte, la cuenca o depresión del Guadalquivir; estas cuencas se

rellenaron de sedimentos, que sobre todo en las más interiores están muy deformados por la orogénesis.



Figura 19.- Pico del Rayal, en la Sierra de Cazorla. Ésta, junto a las serranías de Segura, Las Villas, La Sagra, Castril, Alcaraz y Revolcadores, forma parte de uno de los núcleos montañosos más destacados de la zona Externa.



Figura 20.- La depresión de Antequera es una de las cuencas sedimentarias del Surco Intrabético.

Una vez el orógeno queda configurado, se produce otra fase de sedimentación, entre el Mioceno Superior y el Cuaternario, derivada de la Neotectónica que siguió al plegamiento debido al acercamiento entre Iberia y África; es el momento en el que se desarrollan las cuencas postorogénicas, localizadas indistintamente en los dominios Interno y Externo, o en el contacto entre ambos.

A continuación se señalan las etapas generales principales que, a grandes rasgos, definen la evolución la zona paleogeográfica interna y que pueden servir para contextualizar el origen de la Sierra de Baza.

• Pérmico y Triásico: el macizo Ibérico preexistente queda sumergido en gran parte bajo un mar de aguas someras. La sedimentación detrítica o la precipitación química que éste recibe favorecen la consolidación de una amplia plataforma carbonatada que se correspondería con los dominios paleogeográficos de las zonas Internas. La sedimentación de ciclo alpino existente hasta inicios del Trías es de materiales detríticos arenosos, que se corresponderían con las cuarcitas y micaesquistos feldespáticos del manto del Veleta, seguida de sedimentación arcillosa y carbonatada.

• Jurásico: ruptura de la corteza continental desde el Jurásico inferior, generándose corteza oceánica, con salidas de magma que generan coladas submarinas y lacolitos; la apertura del Atlántico medio y la extensión al Oeste del mar de Tethys por una importante fracturación, definen el nacimiento de la cordillera Bética. La plataforma preexistente se fragmenta, surgiendo condiciones de aguas marinas más profundas al hundirse o bascular algunos bloques afectados.

• Cretácico: la salida de material ígneo y ultramáfico iniciado en el Jurásico inferior se continúa hasta el Cretácico inferior, constituyendo las actuales anfibolitas, serpentinitas, peridotitas, etc., aflorantes en algunas sierras béticas y, localmente, en Baza. En el Cretácico medio la apertura del Atlántico Norte y la rotación de la placa Ibérica modifican las condiciones geodinámicas generales: a partir de este momento cada segmento continental presentará una sedimentación diferente y una evolución tectónica propia hasta el inicio del Terciario. La subducción de corteza oceánica acaecida en el Cretácico superior supuso el metamorfismo a alta presión de sedimentos y rocas arrastrados a fondos marinos de gran profundidad.

• Paleógeno: la tendencia de alejamiento entre las placas africana y euroasiática, hasta ahora predominante, se rompe; la sedimentación marina a altas profundidades se mantiene, mientras que las tierras ibéricas muy antiguas emergidas siguen siendo intensamente erosionadas. Durante el Paleoceno superior se produce la surreción,

distensión, erupción de cineritas y sedimentación simultánea o alternante de carbonatos con bloques que, tras metamorfizarse, generan los actuales gneises, filitas, esquistos y mármoles conglomeráticos. En el Eoceno-Oligoceno se produce otra fase de subducción más débil, aunque supone el episodio de metamorfización y deformación alpina en sentido estricto, con importantes subcorrimientos y apilamientos de materiales. Quedan definidos ya los tres complejos de mantos apilados de la cordillera Bética que, en orden descendente, son el Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide.

• Neógeno: acercamiento y colisión de los tres dominios que originan la cordillera: la placa africana, la microplaca de Alborán y la microplaca Ibérica, como avanzadilla de la gran placa euroasiática. Será el movimiento de Este a Oeste de la placa de Alborán el que defina finalmente la cordillera, si bien su configuración reciente obedece a la dinámica convergente entre África y Eurasia. En virtud de ese acercamiento y compresión de la microplaca de Alborán, a partir del Oligoceno superior hasta el Mioceno superior, hay una etapa de corrimiento dentro de las unidades nevado-filábrides, en sentido Sureste-Noroeste, a las que incluso se superponen otros mantos de corrimiento alpujárrides. Fases de surreción sucesivas van a ir elevando los distintos macizos internos, a la vez que desde el Mioceno medio se inicia la evolución postorogénica de la cordillera, si bien desde el mismo momento en el que quedan las rocas emergidas se inicia su erosión y morfogénesis; sin embargo, será desde finales del Neógeno y en el Cuaternario cuando estos procesos tengan mayor relevancia.

• Cuaternario: los procesos postorogénicos iniciados a finales del Terciario, con un clima contrastado en periodos sucesivos de glaciaciones y deglaciaciones, suponen la formación de un cinturón discontinuo de materiales sedimentarios neógeno-cuaternarios en la periferia de los núcleos montañosos béticos; se rellenan, asimismo, las cuencas y depresiones del Surco Intrabético, como segunda gran etapa de depósito en éstas. Algunos periodos críticos destacan sobremanera, como la crisis de erosión Villafranquiense en el paso del Plioceno al Cuaternario. El momento de relleno postorogénico más intenso de la periferia de la Sierra de Baza y depresiones inmediatas sería prácticamente todo el Cuaternario, con la gestación de sucesivos niveles de terrazas aluviales que van perdiendo altitud hacia el centro de las depresiones.

1.2.2.2. Características generales de los complejos Alpujárride y Nevado-Filábride

A continuación se caracterizan brevemente los dos complejos pertenecientes a las zonas Internas que aparecen en la Sierra de Baza: el Alpujárride y el Nevado-Filábride.

El complejo Alpujárride, calcáreo, suele dividirse en tres conjuntos, Inferior, Intermedio y Superior; constituye cabalgamientos postmetamórficos en origen y que, normalmente, contactan a través de fallas normales de bajo ángulo por un adelgazamiento tectónico tardiorogénico importante. La sucesión litológica tipo, difícil de encontrar como tal, determina tres capas litoestratigráficas principales, comenzando por materiales paleozoicos o más antiguos, constituidos por metapelitas grafitosas oscuras y cuarcitas impuras, con niveles de gneises; los anteriores irían seguidos de una serie intermedia de metapelitas con escaso grafito, o sin él, de tonos claros grises, verdosos, azulados o violáceas, con algunas cuarcitas, carbonatos y yesos, de origen probablemente triásico; por último, se desarrollaría un paquete carbonatado superior, asimismo triásico aunque algo más reciente, que con frecuencia está parcial o totalmente marmorizado. Cada nivel de esta secuencia presenta un grado de metamorfismo variable, normalmente mayor hacia la base.

La tradicional concepción de las unidades alpujárrides como grandes mantos de corrimiento en dirección predominante Suroeste-Noreste predominante ha cambiado, al menos en parte, tras estudios recientes que constatan unos contactos frágiles postmetamórficos que separan dichas unidades; de este modo, las unidades del complejo Alpujárride serían en su mayoría unidades tectónicas extensionales limitadas por fallas normales de bajo ángulo y despegues, con diferentes direcciones de extensión. De todas formas, aún no se ha llegado a un acuerdo por los expertos en la materia sobre las subdivisiones tectónicas ni la sucesión de etapas de deformación.

- Alpujárride Superior: éste aparece sobre todo en el Manto de los Reales, en Málaga, siendo muy escaso hacia el Centro y Este de la cordillera. Presenta escasas sucesiones de cobertera triásica que, sin embargo, sí aparecen en otras zonas que afloran al frente de las zonas Internas.

- Alpujárride Intermedio: frecuente en toda la cordillera, desde el Oeste, por Ojén o Yunquera, Centro, por Almijara, Tejeda, Trevenque o cerca del litoral granadino, llegando al Este en Baza y Sierra de las Estancias. Presenta unas sucesiones más metamorfizadas que las del Inferior, siendo las más completas las del complejo Alpujárride; las unidades intermedias son las más altas y las occidentales las más metamorfizadas.

- Alpujárride Inferior: sólo se encuentra en el Centro-Oeste, por encima de materiales nevado-filábrides, en la periferia de Sierra Nevada y Baza-Filabres, además de en

zonas como La Contraviesa, Lújar o Gádor, que forman la subunidad inferior, más importante que la superior, que está más cristalizada y que aflora localmente al Sur de Sierra Nevada y en la Sierra de Baza. Presenta ciertas peculiaridades, como la presencia de filitas en la base del Triásico superior y la abundancia de yesos y rocas básicas jurásicas, lo que llevó a algunos a querer individualizar estos sectores del Alpujárride Inferior, aspecto que sin embargo estudios recientes han corregido al demostrar las grandes afinidades entre esas subunidades y la parte central del mismo.

El complejo Nevado-Filábride ocupa la posición tectónica más baja dentro de las zonas Internas; son materiales metamórficos que se superponen a los más jóvenes, alpujárrides, en el núcleo de los antiformes de sierras como Nevada, Baza, Filabres, Alhamilla, Cabrera, etc. Las generalidades aceptadas más importantes sobre este complejo en el mundo de la geotectónica son las siguientes: en algunas unidades es posible reconocer aún asociaciones metamórficas pre-alpinas; el metamorfismo posterior, alpino, se divide en dos etapas principales, una de altas presiones y otras de presiones medias a bajas; la estructuración alpina más aparente es tardi a postmetamórfica, asociada a zonas de cizalla dúctil o frágil de carácter extensional, que borran las estructuras antiguas, que sólo se aprecian en minerales metamórficos y en los niveles inferiores de las unidades superiores; los metamorfismos más intensos por presiones llegaron al Eoceno, mientras que entre éste y el Mioceno inferior fueron de intensidad más moderada, originados tanto por elevadas presiones como por altas temperaturas; las deformaciones alpinas antiguas están en relación con mantos de corrimiento apilados, previos a las deformaciones extensionales, siendo éstas las más patentes y sobre las que hay unanimidad a la hora de organizar la estructura del complejo Nevado-Filábride.

En el complejo Nevado-Filábride se diferencian dos unidades, inferior y superior, ambas presentes en la Sierra de Baza. La primera está formada por esquistos grafitosos con intercalaciones de cuarcitas y algunos niveles de mármoles grafitosos y anfibolitas. En la superior aparecen dos niveles de sucesiones litológicas: la compuesta por esquistos grafitosos oscuros, con intercalaciones de cuarcitas, meta-areniscas y gneises (inferior, de origen anterior al Pérmico), y aquélla (superior, permo-triásica) formada por esquistos albíticos de tonos claros, con intercalaciones de cuarcitas, niveles de gneises, mármoles, serpentinitas, anfibolitas y micaesquistos anfibólicos.



Figura 21.- Cumbre calcárea del Calar de Santa Bárbara, cúspide de la Sierra de Baza con una altitud 2.269 m. Forma parte del complejo Alpujárride Inferior, que ocupa el Centro-Oeste del macizo.



Figura 22.- Lomas esquistosas del Complejo Nevado-Filábride en el valle del río Moras.

Figura 23.- Mapa de complejos tectónicos.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

1.2.2.3. Litología

Los materiales alpujárrides y nevado-filábrides que afloran en la Sierra de Baza son paleozoicos o más antiguos, con gran componente de rocas metamórficas. Más recientes, neógenos y cuaternarios, son aquellos sedimentarios postorogénicos que han ido acumulándose y rellenando los tramos inferiores y deprimidos del macizo y de las depresiones y tierras llanas periféricas. De los tres complejos de la zona Interna bética, sólo el Maláguide no está presente.

El complejo Alpujárride es eminentemente de naturaleza calcárea, con materiales carbonatados muy susceptibles a la erosión hídrica y con una alta permeabilidad, lo que favorece las formas de modelado kárstico, aunque éstas no son llamativas en la Sierra. Los materiales del Alpujárride intermedio afloran hacia el Norte y el Oeste, coincidiendo con áreas de dolomías muy fragmentadas y arenizadas; los propios del Alpujárride inferior los envuelven ocupando, de manera más extensa, el resto del macizo calcáreo. Descansan sobre otros más antiguos del Nevado-Filábride, salvo en los casos en los que el material más viejo prevalece sobre el más joven. Se pueden diferenciar hasta 5 unidades o mantos calcáreos alpujárrides en el macizo (Gómez Mercado & Valle Tendero, 1.988):

- **Unidad de Tetica**: localizada en las inmediaciones de la aldea de Bodurria, con un paquete inferior formado por unas brechas amarillentas típicas, y otro superior formado por calizas y dolomías.

- **Unidad de Santa Bárbara**: formación carbonatada de gran potencia, alcanzando espesores de hasta 3.000 m. Descansa directamente sobre el Nevado-Filábride, con una unidad inferior de filitas debido a un suave metamorfismo, con alternancias cuarcíticas.

- **Unidad de Quintana**: diferenciada de la anterior por el color rojo violáceo de la formación detrítica de su base, con una mayor recristalización de los materiales carbonatados.

- **Unidad de los Blanquizares-Oria**: formación carbonatada de fuerte cristalización. Está asentada sobre filitas y cuarcitas grises, con grandes afloramientos de arenas y rocas dolomíticas muy desagregadas (kakiritas) de distribución irregular.

- **Unidad de Hernán Valle-Montroy**: es la unidad más alta del conjunto Alpujárride, y se asienta sobre el manto de los Blanquizares.

En general, predominan calizas y dolomías de diferentes tipos: calizas, calizas dolomíticas, calizas grises, blancas, calizas margosas, dolomías marmóreas, dolomías grises y negras, kakiritas, margas, margocalizas, doleritas y, de manera más aislada, arcillas y areniscas. En cuanto a las

dolomías kakirizadas del Alpujárride intermedio, aparecen con mayor desarrollo y de manera superficial en parte de las cimas situadas al Oeste de la ventana tectónica del río Gor y al Sur de la misma localidad, así como en el extremo septentrional del macizo; aisladamente afloran en otras posiciones con mucha menor extensión. Pero también en la unidad calcárea encontramos rocas ácidas alpujárrides, especialmente filitas, filitas grises y violáceas, cuarcitas y cuarcitas rojas, en afloramientos que sólo por el extremo oriental y en la cuenca del río Gor tienen cierta entidad espacial.



Figura 24.- Calares calizos de Rapa y San Sebastián pertenecientes al complejo Alpujárride inferior. Hacia la base se desarrolla la característica veta de mármoles cipolínicos del complejo Nevado-Filábride.

El complejo Nevado-Filábride, que adquiere su nombre de Sierra Nevada y Sierra de los Filabres por ser los macizos donde se desarrolla con mayor entidad, está constituido por materiales silicícolas, esquistos en concreto. Son materiales sedimentarios heredados del antiguo zócalo ibérico que fueron metamorfizados (se denominan metapelitas por esta circunstancia) y plegados en la orogénesis alpina, sufriendo intensas presiones y temperaturas no en exceso elevadas. También afloran rocas ultrabásicas en forma de mármoles cipolínicos, las cuales rompen el carácter silíceo de la unidad. Los materiales nevadenses se corresponden con las unidades que ocuparían las posiciones tectónicas más bajas del apilamiento bético en una escala de edad de los materiales, pero que afloran en forma de ventana tectónica en distintas sierras, entre las que se cuenta la Sierra de Baza. En ésta, se presentan en la mitad Sureste con gran extensión y de manera más reducida a través de la ventana tectónica secundaria de Las Juntas de Gor.

La unidad inferior del Nevado-Filábride, correspondiente al manto del Veleta, aparece con menor extensión que la superior, a modo de banda de longitud variable en el centro del complejo. Mientras, la superior, más extensa y rodeando la inferior, se corresponde con el manto del Mulhacén. En éste, que aparece superpuesto al del Veleta, se pueden distinguir tres formaciones de rocas distintas desde el nivel superior al inferior: mármoles y gneises, micaesquistos feldespáticos y micaesquistos con grafito que ocupan gran parte de la zona de Gor. La base del manto del Veleta es desconocida, aunque parece ser la más antigua de las que afloran en la zona Bética (Gómez Mercado & Valle Tendero, 1.988).

Los micaesquistos son los grandes protagonistas de este complejo, unas rocas silíceas que se diferencian por la distinta configuración mineralógica secundaria que presentan; son sobre todo micaesquistos con cloritoide y distena, micaesquistos feldespáticos, epidóticos, anfibólicos, grafitosos y cuarcitas feldespáticas; localmente aparecen otras rocas de naturaleza ácida como gneises, cloritoesquistos, anfibolitas o serpentinitas, todos ellos de edades supuestas paleozoicas, paleógenas y precámbricas. La zona silícea de la cuenca del río Gor, aislada en cierta medida de la gran unidad nevadense, presenta micaesquistos con granate, micaesquistos con cloritoide, gneises, cuarcitas feldespáticas y mármoles conglomeráticos, de edades triásicas y paleozoicas.

Sólo los mármoles cipolínicos se erigen en afloramientos básicos dentro del complejo Nevado-Filábride, configurando una veta alargada en sentido Suroeste-Noreste en las inmediaciones del valle del río Bodurria a modo de parapeto entre la unidad esquistosa y las rocas calcáreas alpujárrides; de manera más local y con menor extensión también afloran en otros enclaves coincidiendo casi siempre con la zona de transición entre los dos complejos. Más puntuales aún son los afloramientos de mármoles brechoides y carniolas.

La tercera y última unidad litológica corresponde a los materiales postorogénicos y sedimentarios del Neógeno-Cuaternario; se desarrollan en los bordes basales de la Sierra en contacto con las zonas llanas y deprimidas exteriores al macizo, tanto por el Norte, Sur, Oeste y Nordeste. Dentro de lo que se ha considerado como el perímetro de la Sierra en el presente trabajo, estos materiales sólo destacan por el oriente en la ruptura del macizo hacia la depresión de Baza.



Figura 25.- Conglomerados cuaternarios, margas y margocalizas terciarias en el desfiladero del río Gállego, en el extremo Nordeste de la Sierra.

Los materiales neógenos, terciarios, aglutinan formaciones margosas, margoso-areniscosas, conglomerados y arenas y, en general, provienen de la erosión del sector Nevado-Filábride; presentan, por tanto, un carácter ácido a neutro y se distribuyen por el extremo oriental en el entorno de la salida de los ríos principales del macizo a la depresión de Baza.

Finalmente, los depósitos cuaternarios están constituidos por superficies de glacis, conos de deyección, brechas, canchales, formaciones de piedemonte y derrubios de ladera, depósitos aluviales, terrazas aluviales y otros materiales indiferenciados, en este caso de naturaleza básica al derivar del progresivo desgaste de los relieves calcáreos alpujárrides inmediatos.

Figura 26.- Mapa de unidades litológicas.

Elaboración propia a partir de las hojas 992, 993, 1.011 y 1.012 del **Mapa Geológico** 1:50.000.

1.2.2.4. Procesos morfogenéticos

Distintos procesos morfológicos modelan las estructuras plegadas y subsidentes originadas en cualquier orogenia desde el mismo momento en que empiezan a formarse. La tectónica es la definitoria de las grandes etapas de morfogénesis, a las que hay que unir las modalidades morfogenéticas derivadas de la paleoclimatología (Gómez Zotano, 2.003), que por supuesto tendrán efectos distintos según intensidad y tipo de litología.

A continuación, y de manera previa al análisis de las distintas unidades geomorfológicas derivadas de la tectónica y de los procesos morfogenéticos, se mencionan las distintas fases paleoclimáticas esenciales para entender la morfogénesis y el actual modelado de la cordillera.

Son tres las grandes fases climáticas que se han afectado a la cordillera Bética desde el momento de su formación. En primer lugar, en el Terciario, eran climas tropicales los que aparecían en el entorno del Mediterráneo, con regímenes térmicos elevados (máximo Eoceno hace unos 50 Ma) y abundantes precipitaciones, pero incluso con la distinción de una relativa estación seca. Es evidente que al considerar varios millones de años los matices paleoclimáticos y regionales llegarían a ser destacados dentro de unos parámetros generales, sobre todo en cuando a la variabilidad de la humedad. Los bosques predominantes serían de dicotiledóneas perennifolias, lianas, palmeras, helechos, con dicotiledóneas caducifolias en medios más secos, según la reconstrucción de los distintos biomas por Wolfe (1.985), Manis (1.993), Willis y McElwain (2.002) (en Carrión García, 2.003). Esta situación se refleja en algunos depósitos sedimentarios, como las arenas y arcillas pliocenas, que indican una cubierta vegetal suficientemente densa como para frenar la erosión (Gómez Zotano, 2.003).

Más tarde, desde finales del Plioceno, las condiciones mediterráneas se imponen, definiendo un clima progresivamente más seco, en cuya extensión tuvo mucho que ver el desarrollo de las cordilleras alpinas que motivaron que extensas regiones quedaran protegidas de los vientos húmedos, gestándose ya ámbitos semiáridos. El contraste entre una estación seca y otra húmeda se evidencia en el mayor tamaño de los sedimentos continentales, propios de un régimen de lluvias en parte violentas, así como el encostramiento por el contraste entre ambas estaciones, lo que lleva a la formación de mesas y relieves tabulares (Gómez Zotano, 2.003).

La progresiva aridización del clima en el entorno mediterráneo, que supuso que ya no se pudiese considerar como un tipo climático cálido y húmedo, se concreta con las glaciaciones cuaternarias, que si bien no fueron las únicas, sí supusieron grandes trastornos tanto en el medio abiótico como en el biótico. Además, los pulsos glaciares más destacados, cuatro o cinco dependiendo de la zona del Planeta, se han concentrado en los últimos 1.2 Ma., y ha supuesto una merma de más de 1.000 m. en la altitud de algunas montañas mediterráneas (Vaumas, 1.972, en Pezzi Ceretto,

1.975). Estos periodos de fríos intensos supusieron en las montañas béticas la aparición de una dinámica periglaciar intensa, tanto más conforme mayor era la altitud considerada, incluso con fenómenos de glaciarismo –esencialmente en el Riss y en el Würm– en las sierras más elevadas, siendo el caso de Sierra Nevada el principal, y por ello el más conocido; la Sierra de Baza no escapó, por supuesto a esta situación, padeciendo un periglaciarismo intenso en cotas medias y altas, que incluso pudo situarse por debajo de 1.000 m. Pezzi Ceretto (1.975) establece el límite del mismo para la Bética en unos 500-700 m. para el Riss y 700-900 m. para la glaciación Würm. En la Sierra de Baza son numerosas las evidencias de los procesos periglaciares de modelado en virtud de la alternancia hielo-deshielo, siendo muy frecuentes los canchales y cascajales de texturas groseras al pie de laderas de importantes pendientes, sobre todo en el sector alpujárride calcáreo, y con mayor desarrollo en orientaciones de umbría.

Se podría especular con la posibilidad de que incluso en las cimas de Baza en los lapsos temporales de fríos más rigurosos existiese cierta dinámica glaciar, con la formación de nichos nivales, dolinas en pozo –en el sector calcáreo– y al menos incipientes cubetas y circos por encima de 2.000 m. en las posiciones mejor orientadas, que son aquellas a sotavento de los vientos de Oeste –cuya persistencia durante las glaciaciones era manifiesta– o en pequeñas depresiones y zonas más calmas entre las cimas principales. No es posible establecer si ciertas vaguadas de perfil en U en determinadas laderas Este-Noreste de los calares calcáreos tienen su origen en esa posible dinámica glaciar de baja intensidad, sin que se hayan reconocido acumulaciones rocosas fruto de la acción erosiva del hielo, que en todo caso habría sido poco significativas. Esta posibilidad concuerda con lo que sucede en la cercana cima de La Sagra, que aunque algo más alta presenta varios circos de modelado glaciar muy claros tanto en cara Norte como Sur, o con las evidencias de morfología glaciar en sierra Tejeda y sierra Mágina, a altitudes superiores a 1.900 m. (Pezzi Ceretto, 1.975). En cualquier caso, en estos relieves medios de la Bética, la carga importante de nieve y hielo por encima de los 1.900-2.000 m., al menos en los lapsos temporales de mayor rigor, provocaría una incipiente dinámica de modelado glaciar que nada tiene que ver con el desarrollo de los glaciares en Sierra Nevada, donde la mayor precipitación, las dimensiones y la altitud del macizo facilitaron que los glaciares de valle descendieran por debajo de los 2.000 m. con longitudes de hasta 6 km. (Jiménez Olivencia, 1.991). Quedaría por definir si la configuración de las vaguadas que aparecen cerca de las cimas esquistosas pudo también obedecer a esa misma dinámica glaciar.



Figura 27.- Pequeñas vaguadas con perfil en U con un posible origen por sobre-excavado del hielo. Vertiente Nordeste del calar de Santa Bárbara.

La distinta intensidad de los ciclos húmedos que acompañaron a los pulsos glaciares e interglaciares supondría el desarrollo de una vegetación más o menos importante, aspecto que se tratará con más detalle más adelante; cabe decir de momento que la situación continental de la Sierra de Baza y su altitud no facilitó un desarrollo vegetal destacado durante los periodos fríos y secos, más allá de bosques de coníferas en la montaña, bien adaptadas a las condiciones rigurosas, y estepas en las depresiones periféricas; la llegada de la flora mediterránea moderna de la que derivan buena parte de las formaciones actuales se produjo hace sólo unos 8.000 a 6.000 años.

Las alteraciones climáticas de menor intensidad que caracterizan los últimos 10.000-15.000 años, dentro del periodo interglaciar actual, suponen unas condiciones más secas y templadas, aunque con discontinuidades temporales; ello influye decisivamente en la menor intensidad de los sistemas morfogenéticos. Dado el carácter continental de la Sierra de Baza y su altitud, durante el Holoceno los fenómenos de periglaciarismo no desaparecieron en las fases frías (Boreal, Subboreal o PEG), quedando limitados a las cotas más elevadas. Las precipitaciones, en función de su carácter, intensidad y cuantía han supuesto un papel diferente en los procesos de meteorización derivados directamente de la presencia de agua; la erosión hídrica directa, la alteración y disolución química, o la meteorización mecánica, favorecedora a su vez de procesos de alteración química, han tenido distinto papel en las cumbres, donde las precipitaciones han sido relativamente abundantes, o en las zonas basales más xéricas, donde la pluviometría se puede llegar a reducir a casi un tercio de los máximos del extremos superior.

La Sierra de Baza entra de lleno en la actualidad dentro de la zona morfoclimática subtropical de formación de superficies de aplanamiento, en una escala que presenta distintas zonificaciones según los autores desde los ámbitos glaciares hasta los tropicales. Esos sistemas morfoclimáticos, siguiendo a Pezzi Ceretto (1.975), se pueden dividir en tres tipos principales para la cordillera Bética: periglaciares, templado-húmedos y semiáridos; localmente aparecería el sistema árido en el extremo Sureste. Estos sistemas en los momentos más fríos del Cuaternario serían glaciares, periglaciares, templado-húmedos y semiáridos entre las cotas más altas y los medios más secos.

Otro tipo de modelado que se podría considerar, y no sólo en la actualidad, es el eólico, aunque en este caso únicamente en las posiciones desprovistas de vegetación de manera prolongada y expuestas a un régimen de vientos intensos y frecuentes, es decir, los altos calares calcáreos de mayor pendiente y en aquellas orientaciones abiertas a la componente dominante, afectando sobre todo a los materiales calizos más deleznables. Y es que, con frecuencia, en las alturas superiores a 2.000 m. los vientos soplan por encima de los 100 km/h, favorecidos por la ausencia de relieves inmediatos que, sobre todo en situaciones del Oeste, determinan la llegada de las distintas masas de aire a la Sierra de Baza con gran vigor e intensidad. Las cumbres nevadenses, por su parte, además de una topografía mucho más suave, quedan en parte más protegidas precisamente por los calares calcáreos.

El clima actual, bajo un régimen de precipitaciones medias a escasas y con unos contrastes térmicos poco acentuados, supone una fase de baja intensidad morfogenética, de mucha menor intensidad que durante las glaciaciones cuaternarias. Dadas las características de la Sierra de Baza, habría que considerar un sistema morfoclimático templado-húmedo en las posiciones más lluviosas, caracterizado por fenómenos kársticos de disolución de baja intensidad –coincide el macizo calcáreo con la zona más lluviosa, aunque sin una pluviosidad muy acentuada–. En las alturas, junto con el anterior, y al menos a partir de 1.800 m. y sobre todo en las orientaciones al Norte, aparece una dinámica que se podría considerar de periglaciarismo de muy baja intensidad, con una importancia relativa de la acción del hielo por micro-gelifracción, aunque básicamente las formas de modelado periglaciares son heredadas, como suelos poligonales, estriados, lechos de nivación, etc. Actualmente sí se reconocen fenómenos de solifluxión –más acentuados en las cumbres nevadenses–, incluso con pequeños conos de derrubios y puntuales cordones de nivación. Por último, habría que considerar la aparición de un sistema morfoclimático semiárido para las posiciones más bajas orientales, en el que la acción de las aguas corrientes y la desagregación mecánica son los procesos más destacados, lo que se traduce en una erosión acusada de las laderas, marcados valles en V y fenómenos de acarcavamiento de los materiales menos resistentes.



Figura 28.- Lecho de nivación en el calar de Santa Bárbara a mediados de primavera.

1.2.3. Unidades geomorfológicas

Como se ha podido comprobar, la Sierra de Baza participa de la zona Interna de la cordillera Bética, la más compleja como consecuencia de una historia geológica marcada por continuos movimientos, intensas presiones y metamorfismos, y con una destacada mezcla de materiales.

Desde el punto de vista geomorfológico, en la Sierra de Baza se pueden diferenciar desde tres grandes unidades: los relieves calcáreos del complejo Alpujárride que, como ya ha expuesto, corresponden al dominio Inferior y en menor medida al Intermedio del mismo, ocupando la mitad noroccidental del macizo; los relieves silíceos del Nevado-Filábride, tanto de la unidad Inferior, pero sobre todo de la Superior, que se extienden por la otra mitad de macizo, es decir, hacia el Sur y Sureste, con varios afloramientos de rocas básicas y ultrabásicas metamorfizadas, en este caso predominantemente mármoles cipolínicos; y, por último, el ámbito sedimentario de materiales postorogénicos del Neógeno y Cuaternario, que aparece a modo de orla discontinua en parte de la periferia del macizo en cotas bajas, penetrando en la Sierra de manera destacada únicamente por el extremo Noreste. Las diferencias líticas dentro de cada unidad también son apreciables, lo que contribuye a diversificar las formas de modelado en cada uno de los tres dominios geomorfológicos definidos.

Cada una de las dos unidades montañosas, calcárea y esquistosa, presenta un área cacuminal destacada, alcanzando mayor entidad la primera, con varias cumbres por encima de 2.200 m.,

mientras que las cimas metapelíticas escasamente superan los 2.000 m., sin alcanzar la cota 2.100 m. (la cual, sólo más al este, en Filabres, se supera en Calar Alto, con 2.165 m.). A grandes rasgos, el relieve es diferente en ambas zonas y así, la parte calcárea aparece como una unidad de aspecto grosero, robusto, muy compacta, con fuertes pendientes, aunque de cumbres poco marcadas, de perfiles redondeados incluso, y sólo con dos valles importantes que rompen esa uniformidad, los del río Gor y el arroyo Baúl. Mientras, hacia el Este-Sureste, la montaña esquistosa presenta un relieve marcado por extensos valles que la dividen en sucesivas lomas relativamente paralelas, también de perfiles suaves, con caídas más o menos acentuadas a los fondos de valle; éstos ganan altura progresivamente de Norte a Sur desde la planicie que constituye la depresión de Baza-Caniles hasta culminar en la zona de cumbres, caracterizada por pequeñas depresiones y vaguadas que forman parte de una especie de meseta ondulada en torno a los resaltes rocosos en los que se convierten las cimas, antes de que la Sierra se rompa y decaiga rápidamente y de forma, ahora sí, brusca, hasta el pasillo de Fiñana.

El contacto entre las dos unidades no es sencillo, no se produce de manera neta, sino a modo de puzle en el que en un dominio u otro aparecen materiales de distinta naturaleza, siendo el tramo medio-bajo del valle del río Bodurria y su continuación al Oeste, en los relieves entre Charches y Cuatro Caminos, donde la mezcla de materiales es bien patente, alternando calizas, dolomías, filitas y cuarcitas alpujárrides con esquistos y mármoles cipolínicos nevadenses. Éstos últimos aparecen a través de un importante afloramiento en forma de veta alargada y estrecha, que contacta tanto con los esquistos orientales como con las calizas y dolomías occidentales, y que por momentos parece limitar ambos dominios tectónicos.

1.2.3.1. Relieves calcáreos

1.2.3.1.1. Calares

Los calares calcáreos de la Sierra de Baza alcanzan gran entidad y desarrollo. Estas moles de calizas y dolomías predominantemente se alzan imponentes sobre los llanos periféricos más de 1.000 m., ganando altura de manera brusca y con escasos valles que rompan la uniformidad del conjunto. El relieve de estos calares sobre roca compacta, en virtud de un grado de metamorfismo no muy intenso, es abrupto, pero más en función de la rapidez con la que se gana altura que por un modelado que suponga formas recortadas, afiladas, más aún cuando la dinámica glaciar no ha supuesto un aspecto a tener en cuenta en la configuración del mismo como sucede en otras montañas alpinas carbonatadas, caso de los Pirineos o los Dolomitas italianos. De este modo, las lomas aunque salvan desniveles importantes, se configuran suaves, con perfiles redondeados incluso, con pequeñas

planicies de escasa inclinación a modo de mesetas, destacables por ejemplo en la propia cúpula del Santa Bárbara.

La unidad calcárea presenta un apéndice de menor entidad en los relieves inmediatos al Sur y Oeste de la localidad de Gor, que queda separado de la unidad principal debido básicamente al desarrollo de un extenso afloramiento de rocas silíceas en el valle del río Gor. Sin embargo, este apéndice en virtud de su origen –Alpujárride intermedio– define un ámbito menos grosero, no sólo por su menor altitud, hasta 1.500 m., sino por el carácter menos cohesionado de la roca, aunque sin alcanzar los extremos de fracturación de las dolomías triásicas. Además del valle del Gor, que adquiere gran desarrollo en función de la deleznabilidad de los materiales silíceos, sólo se puede destacar otro pequeño valle, más allá de las inflexiones de la montaña que han sido aprovechas por las aguas para su drenaje, como es el valle por el que discurre el arroyo Baúl, que se abre entre la Sierrecilla de Narváez y los calares del Picón de Gor y cerro del Calar.

Los materiales carbonatados bajo un régimen hídrico relativamente importante son propensos a una erosión por disolución que se traduce en un modelado kárstico. Sin embargo, los fenómenos de este tipo aunque frecuentes son poco significativos y extensos, reconociéndose en numerosos enclaves un modelado de las calizas a modo de torcas, con la roca muy fracturada y agujereada. Sólo se pueden reconocer algunas dolinas en ciertas cumbres, destacando las del calar de la Torcas, de ahí su nombre, y otras en cimas como el Picón de Gor, Santa Bárbara o Rapa.

En las cimas y posiciones mejor orientadas, umbrías a partir de unos 1.800 m., en la actual dinámica morfológica participa también la acción del hielo, con fenómenos de gelifracción, sobre todo en el semestre más frío; la crioclastia no se limita a las cotas inferiores, sino que está presente en todo el macizo, aunque con menor intensidad y significado en altitudes bajas. De este modo, los canchales y cascajales son frecuentes, sobre todo en la zona intermedia y en el área de cumbres, aunque su desarrollo como tales no obedece a las condiciones actuales.

La compacidad de los relieves calcáreos, sus fuertes pendientes y lo limitado –por lo general– de los suelos, no impide un desarrollo vegetal efectivo, en este caso, bosques que se transforman paulatinamente con la altura y que ocupan, aunque alterados por la mano del hombre, toda la unidad salvo las cimas más expuestas a los elementos y aquellas posiciones más recortadas donde los protagonistas son matorrales y pastizales muy adaptados a condiciones ecológicas precarias.



Figura 29.- Cabecera del barranco de la Fonfría. Este y otros torrentes, todos con sus nacimientos en la zona de mayor pluviometría del macizo, forman el arroyo Baúl.

1.2.3.1.2. Blanquizares

Característico es, asimismo, el relieve que aparece en los dos sectores de dolomías triásicas altamente fracturadas, correspondientes al Alpujárride intermedio. La respuesta específica de estas rocas a los agentes externos motiva una alta erosionabilidad hídrica, química y mecánica. De este modo se ven condicionados el desarrollo hídrico, la propia morfología, los suelos y la vegetación, destacando como una unidad paisajística de fuerte entidad. Los dos sectores de dolomías en la Sierra presentan un relieve caótico, grosero, marcado por una sucesión de picos, lomas, barrancos, ramblas y arenales con una aparente desorganización, derivada en este caso de la resistencia a la erosión en función de lo masiva o compacta que aparezca la dolomía. La poca extensión de ambos afloramientos impide que la red hídrica defina gargantas o desfiladeros muy acusados, como en otras posiciones de la cordillera Bética, pero sí se generan, sobre todo en cotas supramediterráneas, amplias ramblas entre las laderas más abiertas, dentro de una red de drenaje muy densa por la facilidad de estas rocas para romperse y erosionarse. Por otra parte, la alta movilidad del sustrato desagregado en posiciones muy pendientes condiciona sobremanera los procesos edafogenéticos y, con ellos, la cubierta vegetal y el desarrollo de actividades humanas.



Figura 30.- Los "Blanquizares" representan a la perfección el ambiente geomorfológico labrado sobre las dolomías altamente fracturas del Alpujárride, que facilitan la explotación de áridos en minas a cielo abierto.

1.2.3.1.3. Veta marmórea

Los mármoles cipolínicos –nevado-filábrides– que afloran de manera aislada sólo adquieren entidad en una veta alargada que se extiende desde el Suroeste al Nordeste en la cuenca del río Bodurria; más que definir un relieve distinto a lo que acontece a su alrededor en base a su escasa entidad, son un elemento paisajístico llamativo tanto por su configuración, a modo de franja de escasa anchura que se desarrolla longitudinalmente por la montaña, como, sobre todo, por la ausencia de vegetación sobre unos suelos muy líticos que impiden una cobertura forestal destacada, abundante en la periferia, contrastando sobremanera respecto a ésta.



Figura 31.- Las posiciones donde afloran mármoles cipolínicos suponen una unidad paisajística que contrasta con el entorno.

1.2.3.2. Relieves silíceos

1.2.3.2.1. Cumbres y altiplanicies

La menor resistencia a la erosión así como la antigüedad de los materiales esquistosos supone un arrasamiento de los relieves del antiguo zócalo ibérico, que sólo el plegamiento alpino ha matizado en aquellas posiciones en las que éstos resultaron afectados. En cualquier caso, el carácter de las cumbres esquistosas de la Sierra de Baza no presenta el aspecto grosero y roto de los calares calizos, claramente alpinos, sino que se configuran como una zona alomada a modo de altiplanicie que gana progresivamente altura desde la cabecera de los valles hasta las cimas; éstas constituyen poco más que resaltes rocosos que destacan varias decenas de metros sobre los tramos planos. Así, el tramo altitudinal comprendido entre 1.800 y 2.080 m. –máxima altura del sector esquistoso– presenta un predominio de lomas de poca entidad y pequeñas depresiones intermedias, rotas hacia los resaltes rocosos de las cumbres. En esta unidad se insertan los nacimientos de los ríos Bodurria, Moras, Uclías y Balax; la topografía más o menos plana, la impermeabilidad de los materiales y las relativas mayores precipitaciones configuran un escenario propicio para el encharcamiento de las áreas más deprimidas, en las que tienen su origen los ríos.

Las zonas deprimidas, sobre todo a sotavento de los vientos dominantes, pudieron padecer una incipiente dinámica glaciar durante las pulsaciones más frías de las glaciaciones, ya que su altitud, por encima o en torno a 2.000 m., y la topografía facilitarían el depósito y acumulación de

nieve, aunque sería el carácter más o menos caluroso y lluvioso de los meses estivales lo que condicionaría en mayor medida la permanencia o no de hielo.

Hoy día es una zona muy abierta, con poco arbolado, incluso roturada en mucha de su extensión para establecer cultivos, por lo que no es fácil reconocer los fenómenos geomorfológicos más típicos; el periglaciarismo no está activo en la actualidad, aunque sí la gelifracción y fenómenos de solifluxión.



Figura 32.- Aspecto de un sector de la altiplanicie en el entorno de las cumbres nevadenses. Cabecera de la cuenca del arroyo Moras.

1.2.3.2.2. Valles

Los valles que caracterizan el complejo Nevado-Filábride, sobre todo la zona de umbría, se desarrollan desde las cumbres esquistosas de manera distinta en virtud de la propia configuración del relieve y del modelado posterior que la red hídrica ha llevado a cabo. De esta manera, hacia la vertiente septentrional el área de cumbres se abre en cuatro valles que discurren más o menos paralelos de Sur a Norte; son valles que pierden altitud de manera progresiva, longitudinalmente extensos pero con una amplitud no muy destacada, mayor en cotas medias y bajas; las pendientes de las laderas que los forman hacia el fondo de los mismos son, por lo general, acusadas en virtud del encajamiento de los ríos. De Oeste a Este estos ríos son el Bodurria, Moras, Uclías y Balax. Los valles quedan flanqueados por lomas de altitud variable (creciente hacia el Sur) a modo de divisorias de aguas, que poseen gran uniformidad y sin el desarrollo de escarpes rocosos destacados, más allá de ciertos enclaves locales donde los micaesquistos se fracturan y adquieren gran verticalidad a través

de taludes rocosos, canchales y cascajales. El contacto de estas lomas con las altiplanicies que preceden a las cumbres es iso-altitudinal, a unos 1.850 m. Las lomas que se prologan y alcanzan mayor entidad constituyen algunas de las cumbres esquistosas. Habría que destacar la cumbre del cerro del Púlpito, en la que afloran mármoles cipolínicos que resaltan por su aspecto más claro dentro del conjunto, si bien sigue presentando un relieve suave y poco accidentado.



Figura 33.- Extensas lomas de perfiles suaves y valles relativamente estrechos caracterizan el complejo Nevado-Filábride.

Hacia el Sur los valles de entidad desaparecen y la montaña decae con brusquedad al pasillo de Fiñana; de este modo, se salvan los mismos desniveles en ambos casos, unos 1.000 m., de manera progresiva por el Norte y de manera mucho más vertical en la vertiente meridional. Ésta presenta lomas de perfiles poco accidentados de nuevo, aunque de gran pendiente, con pequeñas inflexiones por las que discurren algunos arroyos; éstos, a diferencia de lo que sucede por el Norte, son de escasa magnitud por la mayor xericidad de la vertiente meridional. Sólo se pueden destacar arroyos de aguas muy intermitentes, como son los del Raposo, Benajara y Rambla del Agua.

1.2.3.2.3. Laderas esquistosas alpujárrides

Por último, hay que destacar los afloramientos filíticos y cuarcíticos dentro del complejo Alpujárride inferior, que definen localmente tramos en los que el relieve gana en uniformidad frente a las formas groseras de los calares calcáreos. Sobre estos materiales, de tonos azulados, grisáceos e

incluso rojizos, se desarrolla una red de drenaje más densa que en las inmediatas calizas y dolomías, gracias a su impermeabilidad, si bien es poco extensa por la escasa magnitud de los afloramientos, pero que contribuye a la homogeneización de las formas superficiales; igualmente, si la pendiente es mayor se definen, en virtud de la plasticidad que poseen estos materiales, algunos deslizamientos, poco apreciables en la actualidad en base al laboreo agrario de estas posiciones que ha uniformizado la superficie de las mismas. Así, buena parte de la cuenca media del río Gor –donde también aparecen esquistos nevadenses a modo de ventana tectónica secundaria– además de otros medios orientales de menor extensión, presentan un relieve alomado, de pendientes suaves entre cimas de perfiles redondeados y el fondo del valle del Gor y otros secundarios. El laboreo agrario de estos medios, de mejor manejo y suelos más fértiles, ha supuesto que, con el abandono de la actividad, el suelo desprovisto de vegetación se haya visto expuesto a procesos de erosión destacados, gestándose localmente algunas cárcavas, especialmente en cotas elevadas, como aquéllas que aparecen en la umbría del calar de San Sebastián a unos 1.800-1.900 m. o en la solana del calar de Rapa, a altitudes similares. En función no sólo de esa ausencia de vegetación, sino también por las altas pendientes y el propio carácter de los materiales, se pueden reconocer algunos coluviones cuaternarios –sobre filitas grises-azuladas y violetas– en concreto en la solana del calar de Rapa, a unos 1.900 m. de altitud. Tanto éstos como las zonas acarcavadas son medios difícilmente recuperables desde el punto de vista de la cubierta vegetal, más allá de algunas repoblaciones de coníferas que sí ocupan parcialmente parte de estas posiciones.

1.2.3.3. Relieves sedimentarios del Neógeno y Cuaternario

La unidad sedimentaria alcanza mucho menor desarrollo y se limita a parte de los contactos exteriores entre la Sierra y las planicies y depresiones inmediatas. Destacan las superficies de glacis cuaternarias, los relieves abruptos en torno al Gállego y los que se forman en base a materiales deleznables, como margas, arcillas, arenas, gravas, etc., en la zona basal del extremo oriental, donde el relieve viene caracterizado por lomas muy erosionadas y pequeños valles intermedios por el que discurren los cauces principales.

1.2.3.3.1. Glacis

Se trata de una superficie del glacis del Cuaternario Antiguo –y Plioceno final– que se extiende por el Nordeste del macizo en cotas bajas, entre 1.000 y 1.200 m., a lo largo de una banda longitudinal de Norte a Sur. Este glacis no hace de transición entre la montaña y el llano, pues se desarrolla un escalón de ruptura que lo impide, como después de señalará; sólo, puntualmente, en

otras posiciones del Norte y Noroeste el glacis conecta la depresión con las primeras estribaciones de la Sierra. Presenta una topografía suave, sin importantes resaltes que rompan la homogeneidad, predominando el sustrato básico ya que la formación del glacis fue a partir de la erosión de materiales alpujárrides, con litosoles, regosoles y cambisoles, todo ellos calcáreos, como dominios edáficos principales.

1.2.3.3.2. Escalón de ruptura del glacis en la transición a la depresión

El glacis, como ya ha quedado reflejado anteriormente, se rompe bruscamente por el Nordeste del macizo en las caídas a la depresión de Baza, a altitudes de unos 1.150 a 900 m. Se forma un eslabón en el que se insertan algunos ríos y ramblas, generando un relieve, ahora sí, abrupto, marcado por estrechos desfiladeros y pequeños valles muy angostos, formados por la erosión hídrica; los materiales son conglomerados, gravas, arenas y niveles de calizas organógenas, de edades variables, aunque todos materiales terciarios. La disposición, sobre todo de los conglomerados y las calizas organógenas, en capas sedimentarias horizontales o con escasa inclinación, determina un modelado tabular que define repisas escalonadas coincidentes con los materiales más duros. Hacia el Norte, la uniformidad en la pérdida de altitud es mayor, de modo que la ruptura se produce a través un escalón principal de mayores dimensiones. Esta superficie de ruptura da paso al glacis del Cuaternario Moderno, que queda fuera de la Sierra, y que entronca con la sedimentación de la propia depresión de Baza. Los litosoles, junto a los dominios edáficos que se han señalado para el glacis, son los predominantes.



Figura 34.- Modelado tabular de los conglomerados cuaternarios que forman el escalón de ruptura del glacis. Paraje de "La Cerrá" en el río Gállego.

1.2.3.3.3. Malas tierras

La relativa dureza de los conglomerados y calizas organógenas deja paso a un sector donde las arcillas, gravas, arenas y margas son las protagonistas, hacia el extremo Noreste del macizo; de este modo la configuración del relieve, en cotas de 1.000 a 1.200 m., en base al carácter deleznable de estos materiales presenta dualidad entre el modelado de las lomas y los valles; los interfluvios, que no han sido desmantelados por los ríos, suponen laderas de perfiles suaves, resaltes de varias decenas de metros sobre el fondo de los valles, ganando progresivamente altura hacia el Sur; el predominio de arcillas, bajo un dominio edáfico de vertisoles, y la relativa torrencialidad del régimen de precipitaciones, facilita el desarrollo de cárcavas o malas tierras allí donde la pendiente es mayor, que se prolongan hasta la parte inferior de los interfluvios. El contacto con los cauces determina la aparición de un talud vertical, de desarrollo variable, desde varios metros hasta varias decenas, formado cuando el río discurre por la base de la ladera debido al desgaste hídrico de ésta en su base.



Figura 35.- Los sedimentos arcillosos terciarios, altamente expuestos a la erosión, favorecen el desarrollo de cárcavas y taludes, malas tierras, de manera frecuente. Quebrada de Moras.

1.2.3.3.1. Conos de deyección

Cabe destacar, por último, los conos de deyección que se forman por la vertiente Noroeste, a partir del calar de Santa Olalla, en el extremo Norte de la umbría de la Sierrecilla de Narváez y al Sur entre los arroyos de la Atalayuela y del Serval, en la base del cerro Risca Colorada; en cualquier caso, presentan escaso desarrollo, dejando paso rápidamente a la superficie de glacis, que en este caso queda ya fuera de la Sierra.

1.3. Las aguas

Las aguas –más allá del régimen y cuantía de las precipitaciones de un determinado tipo climático– son otro de los fundamentos naturales que se hace necesario conocer para reunir las claves que definen la respuesta ecológica al medio físico. La disponibilidad de agua para las plantas, tanto de manera directa, por precipitación, como por escorrentía superficial y subsuperficial, condiciona de manera muy destacada el desarrollo, composición, capacidad de regeneración, etc., del dosel vegetal. En concreto, las circunstancias climáticas, el tipo de relieve, el sustrato y el carácter de los suelos son los factores que definen el desarrollo del sistema aguas.

En la Sierra de Baza, bajo un clima Mediterráneo típico, con precipitaciones irregulares y poco abundantes que además son significativamente escasas durante los meses estivales, sólo el efecto orográfico contribuye a un aumento pluviométrico; los relieves llanos periféricos a sotavento de los vientos húmedos se configuran como áreas mucho más secas, de características semiáridas incluso. En la Sierra de Baza, además, los distintos sustratos provocan una clara diferenciación en el comportamiento de las aguas de escorrentía, que se traduce en una marcada dualidad en el desarrollo de la red hídrica según se consideren los complejos Alpujárride o Nevado-Filábride.

El entorno de los ríos principales de la Sierra de Baza ha sido durante siglos, milenios incluso, una de las áreas más favorables para el asentamiento humano –prehistórico e histórico– en base a un estiaje no absoluto y los suelos fértiles de las vegas de inundación. En la actualidad, la importancia del recurso agua es vital para las sociedades que habitan las regiones más secas, en este caso, la comarca llana de la depresión de Baza, donde el desarrollo de actividades productivas –agricultura y ganadería fundamentalmente– ha estado determinado por el uso que históricamente se ha hecho del agua de los ríos que alcanzan la depresión y de los manantiales y surgencias existentes a partir de acuíferos subterráneos, cuya recarga proviene fundamentalmente de las precipitaciones que recibe la Sierra.

1.3.1. Red hídrica

Los ríos más destacados que nacen en la Sierra de Baza son cinco. Cuatro de ellos tienen su origen en las cumbres esquistosas del Sureste: Bodurria –aguas abajo Gállego–, Moras, Uclías y Balax, que ya en la depresión conforman el río Baza al confluir cerca de la propia localidad bastetana; el otro río destacado es el Gor, que desde el entorno de los calares calizos de Rapa-San Sebastián y Santa Bárbara desciende hacia el Norte abandonando la montaña por la localidad de la que toma su nombre.

De manera genérica, todos los ríos, arroyos y ramblas que constituyen la red hídrica son muy dependientes de las precipitaciones, hasta el punto que sólo los principales, sobre todo aquellos que discurren en entorno esquistoso, drenan la Sierra tras meses de sequía o durante el estío; sólo tras episodios prolongados de escasas precipitaciones, una o varias temporadas enteras, los ríos principales pueden llegar a secarse, determinando entonces un sistema de drenaje subsuperficial en función del nivel freático sólo visible a través de pozas y charcos. Son ríos de caudal escaso, y con variaciones poco acusadas, salvo por el estiaje veraniego y tras episodios lluviosos prolongados en el tiempo o de alta intensidad que provocan súbitas crecidas durante unos días o incluso varias horas. Por tanto, se puede decir que los ríos de la Sierra de Baza tienen un régimen pluvial, pues aunque las precipitaciones de nieve son relativamente abundantes, sobre todo en cotas medias y altas, la acumulación de ésta en primavera no es muy destacada debido a unas condiciones climáticas que determinan que parte de las nieves invernales desaparezcan al poco tiempo (tanto por las temperaturas como por precipitaciones en forma de lluvia). Sólo hacia las cumbres de más de 2.000 m. la acumulación de nieve es mayor y más duradera, de modo que se puede considerar un régimen pluvio-nival únicamente para las cabeceras de determinados ríos, sobre todo en el sector nevadense, en función del mayor desarrollo que alcanzan éstos.



Figura 36.- El río Baúl en su salida de la Sierra drena un territorio ciertamente antropizado.

Se conforma así una red hídrica típica de montaña, con ríos de poco caudal en general, numerosos torrentes y arroyos –muchos de ellos transformados en ramblas en las posiciones basales más xéricas– con cauces estrechos, de desarrollo tortuoso, con algunas vegas poco extensas que sólo

en la salida de la Sierra adquieren mayor amplitud, muchas de ellas convertidas hoy en fértiles tierras de cultivo.

En el núcleo centro-occidental, eminentemente calizo-dolomítico, se desarrolla un sistema de drenaje de tipo radial, dendrítico, con arroyos y torrenteras poco destacados, desordenados, que desde las cumbres van ganando entidad conforme los valles e inflexiones en la montaña adquieren mayor amplitud; en muchas ocasiones estos cauces aparentemente secos presentan flujos subsuperficiales que sólo afloran cuando el nivel freático es suficientemente elevado, así como en otros puntos a través de fuentes y manantiales. Sólo cabe destacar los cauces del río Gor y del arroyo Baúl; el primero discurre en parte de su recorrido por un entorno esquistoso que le permite conservar un caudal mínimo incluso durante los meses secos. El Baúl se forma a partir de varios torrentes de montaña que se originan en el sector de máximas precipitaciones de la Sierra, en el entorno de cimas como el Picón de Gor o el cerro del Calar. Discurre por un pequeño valle que se abre entre dichas cumbres y la Sierrecilla de Narváez a partir de unos 1.400 m. En este sector calcáreo se producen algunos fenómenos de karstificación que, sin ser de gran entidad, sí aparecen irregularmente repartidos por toda la unidad y ponen de manifiesto la relación entre el agua y el tipo de roquedo.

La red hídrica del sector nevadense se configura con un carácter paralelo y con una importante diferenciación entre lo que sucede en la vertiente Norte y la Sur. Por la umbría, los ríos Bodurria, Moras, Uclías y Balax discurren de Sur a Norte formando unos valles progresivamente más abiertos a los que, desde las lomas laterales que conforman los interfluvios, llegan multitud de torrenteras de montaña y algún arroyo más destacado (como el de la Tejera o el barranco de las Casas de Santa Olalla, ambos subsidiarios del Bodurria). Esta configuración de la red hídrica básicamente meridiana en el sector metapelítico presenta continuidad hacia el Este por la vecina Sierra de Filabres. Estos ríos, los principales de la Sierra junto al Gor, han tenido gran importancia a lo largo de la historia no sólo en la organización natural del fondo de los valles sino que, como ya se conoce, han sido uno de los factores que ha motivado y favorecido la ocupación humana de éstos últimos. Conviene aclarar que el río Bodurria, en parte de su recorrido, a partir de unos 1.600 m. hacia cotas menores, discurre por un valle cuya vertiente occidental presenta materiales básicos –mármoles cipolínicos– quedando la oriental plenamente en la unidad esquistosa; de esta forma, el valle se torna disimétrico, mucho más abrupto en su vertiente occidental ya que las laderas que la forman culminan en parte de los calares calizos a más de 2.200 m.

Hacia la solana de la Sierra, en las caídas al pasillo de Fiñana, la pérdida brusca de altitud junto a la menor humedad de las orientaciones meridionales, provoca que únicamente puedan desarrollarse torrentes y arroyos de montaña que drenan superficialmente sólo tras situaciones de lluvias prolongadas o torrenciales.



Figura 37.- El río Balax ejemplifica a la perfección el carácter de los tramos medios de los ríos nevadenses, con cauces sin gran desarrollo en un medio natural de bosquetes de ribera y vegas de antiguo laboreo agrícola, hoy ocupadas en buena parte por choperas de repoblación.

1.3.2. Cuencas y subcuencas hidrológicas

Son varias las subcuencas que se forman en la Sierra de Baza, que junto con otras exteriores al macizo, constituyen cuencas hidrológicas mayores. Casi todas ellas son atlánticas, formando parte de la gran cuenca del Guadalquivir; solamente el extremo Sureste de la Sierra participa de una subcuenca mediterránea.

Las subcuencas hidrológicas atlánticas de las que participan los ríos de la Sierra de Baza son las siguientes:

- **Subcuenca del río Gor:** desarrollada en parte en esquistos, aunque con origen entre los calares calizos del Descabezado, Rapa y Picón y las dolomías de Gor y relieves circundantes; este río se convierte en un afluente del Fardes, abriéndose paso en los materiales sedimentarios postorogénicos una vez abandona el macizo, en los que queda muy encajado. Se nutre de dos barrancos principales, el propio barranco de Gor y el barranco de las Casas de Don Diego, que da vida a los cultivos de vega de Gor y de Las Juntas. Esta subcuenca se extiende a lo largo de unos 83 km² dentro del territorio que recoge la presente investigación.

- **Subcuenca del Negratín:** de ella forma parte el arroyo Baúl y otros barrancos y ramblas como los de Freila, Valdiquín o Carrizal. Todos estos vierten directamente desde el

Norte-Noroeste al embalse del Negratín. Ocupa aproximadamente 50 km² dentro del macizo.

- **Subcuenca de la rambla de Fiñana:** recibe los aportes de ramblas y barrancos que nacen en el extremo Oeste-Suroeste de la Sierra para desembocar posteriormente en el río Guadix. En este caso se trata de cursos de aguas muy ocasionales, pues ya desde Charches al Oeste predominan por un lado dolomías altamente fragmentadas en la zona de cumbres y, ladera abajo, calizas y dolomías, que le otorgan una capacidad de escorrentía superficial muy baja a toda la zona, bajo un régimen de precipitaciones muy escasas. Destacan por sus dimensiones algunas ramblas como Longuera, de las Zarzadillas, de la Esperanza, de los Fraganzos o el barranco de los Hoyos. Esta subcuenca, dentro del macizo, se extiende a lo largo de unos 35 km².

- **Subcuenca del río Baza:** todos los ríos y arroyos que se desarrollan en sentido Sur-Norte en la mitad oriental de la Sierra y los que desde los altos calares drenan al Este forman el río Baza; por tanto, esta cuenca es la más importante y de mayor extensión en todo el macizo –con 354 km²– formada por ríos y arroyos procedentes tanto de la unidad calcárea como esquistosa. Se puede dividir en 5 subcuencas menores, correspondientes a los ríos Bodurria (129 km²), Moras (49 km²), Uclías (47km²) y Balax (76 km²), y aquellos torrentes y barrancos secundarios (53 km²) que desde el extremo Norte-Nordeste pasan a integrar el río Baza en la depresión, y entre los que destacan el barranco de Zuaime y el arroyo de Maclite, éste último con origen en el conocido paraje del barranco y umbría del Relumbre, en la vertiente oriental del calar de Santa Bárbara.

Por último hay que señalar que, puntualmente, desde las lomas terminales del macizo en el extremo Oeste parten algunas ramblas que en su camino hacia la depresión de Guadix forman parte de otras cuencas, en este caso, de las del río Guadix (3,7 km²) y el Fardes (14 km²).

La única subcuenca mediterránea de la que participa la Sierra de Baza es la del río Nacimiento, que se desarrolla dentro del macizo a largo de unos 47 km². A este río llegan torrentes y ramblas de escasa entidad procedentes de la vertiente Sur y Sureste de la Sierra. Destacan los arroyos de Rambla del Agua, El Raposo y Benajara, así como las ramblas de Gilma y Escúllar, con origen en las cumbres de la Sierra de Baza aunque la mayor parte de su recorrido transcurre dentro de la provincia de Almería. La subcuenca del río nacimiento forma parte de la cuenca principal del río Andarax.

1.3.3. Acuíferos, surgencias y manantiales

De acuerdo con el Instituto Tecnológico Geominero de España, son tres los acuíferos principales de los que participa la Sierra de Baza, o al menos en los que tiene un papel importante en su recarga. Por un lado, el propio acuífero de la Sierra de Baza, bajo materiales carbonatados, dolomías, calizas y mármoles, que se sitúa en el contacto de los calares calcáreos con los mantos esquistosos inferiores, impermeables, hacia el Sur y Sureste. Este acuífero calcáreo presenta como surgencias y afloramientos de agua principales los del río Gor y Cerro Negro (Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de la Sierra de Baza, 2.005). Además de las anteriores, otras fuentes o manantiales a destacar son las del Peñón y la Carrasca, en la cuenca del arroyo Baúl, de la Salud y la Taza en el arroyo Narváez, de los Tornajos y de la Canaleja en las inmediaciones del barranco de la Canaleja, el Piojo en el barranco del Relumbre, etc. Son fuentes de escaso calibre, que incluso se secan en verano o durante años enteros de bajas precipitaciones; en general, coinciden con afloramientos locales de materiales filíticos y cuarcíticos.

Los otros acuíferos son de naturaleza detrítica, desarrollados bajo materiales sedimentarios postorogénicos, ocupando parte de las depresiones periféricas a la Sierra. Son el acuífero de Baza-Caniles, bajo conglomerados, gravas, arenas, arcillas, limos, margas y margocalizas, y el que se configura en la depresión de Guadix, bajo gravas y arenas fundamentalmente; ambos resultan esenciales para el desarrollo de actividades productivas de los pueblos periféricos. Aparecen, además, destacados flujos subterráneos entre estos acuíferos que recargan de agua el subsuelo y capas internas tanto de los bordes de la montaña como más allá de sus límites (PDS Parque Natural Sierra de Baza, 2.005). Las principales surgencias en relación con estos acuíferos aparecen en las primeras estribaciones de la Sierra en contacto con la depresión a las afueras de Baza; se trata de los manantiales de la Fuente de San Juan y de las Siete Fuentes, que históricamente han abastecido de agua a Baza e incluso a Caniles. Existen otros manantiales cercanos a éstos, en las inmediaciones de la ciudad bastetana, ya de lleno en la depresión, como los de Fuente de Priego y Zalema. También cerca de Caniles los manantiales son frecuentes, y como los anteriores han sido, y lo siguen siendo, muy explotados para el uso del agua en labores agrícolas y de abastecimiento a la población. Otras surgencias importantes aunque ya sensiblemente alejadas del macizo, pero relacionadas con los acuíferos detríticos que éste y otras sierras determinan en las zonas planas, son las de Fuente Grande de Zújar y otros manantiales subsidiarios a la red fluvial del Guadiana Menor (PDS Parque Natural Sierra de Baza, 2.005).

Sobre sustratos impermeables, sobre todo en la gran unidad de esquistos nevadenses, y aunque no se desarrollen acuíferos destacados, las fuentes y pequeños manantiales son frecuentes, siendo sobre todo afloramientos laterales de agua en los estratos que forman los valles en las inmediaciones de los ríos. Asimismo, la impermeabilidad de las filitas, cuarcitas y esquistos permite

que en posiciones topográficas de escasas pendientes, en este caso en el entorno de algunas cumbres, se formen unos "humedales" muy característicos. Estos humedales, además, en las cumbres nevadenses suponen el nacimiento de los ríos Bodurria, Moras, Uclías y Balax, gracias al encharcamiento temporal que se produce en la época de lluvias y nieves, así como con el deshielo primaveral. Estas circunstancias favorecen, como en su momento se analizará con detalle, la aparición de una vegetación higrófila específica, tanto en las microdepresiones inmediatas a las cumbres esquistosas como en otros tramos de la alta montaña calcárea.

1.4. Los suelos

Una vez analizados clima, relieve y aguas, resulta necesario el análisis de los suelos que se han ido desarrollando sobre los distintos tipos de roca madre y en consonancia con las características climáticas y distribución de las aguas superficiales y subterráneas. Un análisis consecuente e imprescindible en un estudio sobre la vegetación como éste.

Desde las primeras etapas de las distintas orogenias las rocas más superficiales, bajo la acción meteorizadora de la atmósfera, se han ido transformando a través de unos procesos edafogenéticos que con mayor o menor éxito han generado distintos tipos de suelos. Éstos suponen el soporte físico y nutricional para la vegetación. Es evidente que, a su vez, la vegetación desde el mismo momento en el que los suelos se forman, contribuye igualmente al desarrollo edáfico con la acción rompedora, removedora, transpirante, etc., de las raíces. La importancia de la fauna no es menor y resulta fundamental en algunos aspectos clave para el desarrollo de los suelos, como la porosidad y la transformación de la materia orgánica incorporada (la acción de las lombrices, por ejemplo). El suelo, como capa superficial de la casi totalidad de las masas continentales del Planeta se origina, pues, por la interacción del clima, relieve, roca madre y biocenosis, desde un punto de partida inicial y a lo largo del tiempo.

Es importante conocer las propiedades físicas y químicas más destacadas del suelo para poder interpretar adecuadamente como responde la vegetación ante un medio edáfico determinado. Caracteres como el espesor y profundidad de la capa fértil, las texturas (presencia de arenas, gravas y limos), la densidad, el pH, la conductividad, la mayor o menor presencia de materia orgánica, etc., son aspectos básicos a considerar. En particular, la naturaleza química del suelo (mayor o menor significación de carbonato cálcico, sulfatos, sílice, metales pesados, etc.) resulta fundamental para el desarrollo y distribución de las plantas, estando detrás en muchos casos de procesos de aislamiento y especialización vegetal.

Por otra parte, en ambientes mediterráneos resulta fundamental para la vegetación conocer la erosión a la que se ven sometidos los suelos, ya sea por la propia dinámica natural del medio o por acciones antrópicas –derivadas esencialmente de la agricultura, la ganadería y la deforestación directa– que modifican y alteran los pedones y la cubierta vegetal que en ellos se asienta; la erosión provoca, tanto más en zonas de pendientes elevadas, el arrastre de la capa superficial y más fértil, empobreciendo paulatinamente los suelos. Esta situación, que ha sido frecuente en numerosos ámbitos de la Sierra de Baza hasta mediados del siglo XX, tras varios siglos de laboreo agrícola con, además, un pastoreo de carácter intensivo, ha sido corregida, al menos de manera parcial, con las repoblaciones de coníferas que desde 1.960 tapizan parte de la montaña.

1.4.1. Dominios edáficos

La dualidad destacada en el carácter y tipología de la roca madre aflorante en el macizo permite distinguir tipos edáficos característicos de un área montañosa calcárea en el sector centro-occidental, correspondiente al complejo Alpujárride, frente a aquellos suelos propios de los esquistos del complejo Nevado-Filábride.

1.4.1.1. Dominio calcáreo

Como se ha señalado, se pueden establecer dos grandes dominios edáficos. Por un lado, en buena parte de la unidad calcárea alpujárride los suelos son de carácter básico, con pH en torno a 8.5 y 9.5, escasamente lavados en bases por unas precipitaciones no muy abundantes. Se desarrollan esencialmente sobre calizas y dolomías, predominando suelos poco evolucionados, duros y rocosos, pese a lo cual la cubierta vegetal es relativamente importante. Dentro de esta unidad destacan los suelos xeromorfos desarrollados sobre dolomías arenizadas y los litosoles básicos labrados en los afloramientos de mármoles cipolínicos ultrabásicos, en este caso pertenecientes al Nevado-Filábride. Los suelos calcáreos han sido escasamente explotados en el pasado desde el punto de vista agrícola por ser muy difíciles de trabajar; en ellos el aprovechamiento ha sido de índole más forestal.

1.4.1.2. Dominio silíceo

Por otro lado, como segundo dominio edáfico, aparecen suelos ácidos de pH entre 6.5 (6) y 7.5 (8) tanto en los esquistos nevadenses como sobre filitas y cuarcitas del complejo Alpujárride. Éstos últimos aparecen en afloramientos poco extensos pero relativamente numerosos, y sólo adoptan más desarrollo en el valle del río Gor y en los parajes más orientales de Fuente del Pino y Pocopán-La Tejera. La gran unidad de suelos ácidos desarrollados sobre rocas metamórficas del complejo Nevado-Filábride ocupa la mitad suroriental de la Sierra, a excepción de afloramientos locales de rocas ultrabásicas. Son suelos más desarrollados que los calcáreos, de ahí que gran parte de la unidad se haya explotado en el pasado, lo que ha supuesto una alteración importante de los mismos y una acusada deforestación que hoy dificulta la regeneración de la vegetación, más aún cuando muchas de las antiguas parcelas agrarias fueron reforestadas con coníferas a partir de 1.960. Sin embargo, en algunos casos la erosión de los suelos ácidos en función de su alta deleznabilidad es casi irreversible de modo que, localmente, aparecen cárcavas y taludes, como en determinadas posiciones de la solana del calar del Descabezado o por Risca de los Borreguiles, cerca del Puerto de los Tejos, estando prácticamente desprovistos de vegetación.



Figura 38.- Litosoles calizos en el calar de las Torcas, con fenómenos locales de karstificación. Los suelos arcillosos de las pequeñas dolinas de hundimiento se aprovecharon en su momento para repoblar con coníferas.



Figura 39.- Suelos ácidos altamente erosionados sobre filitas y cuarcitas alpujárrides. Solana del calar del Descabezado.

1.4.1.3. Otros dominios edáficos

Aparte de los dos grandes dominios edáficos identificados, cabe destacar aquellos suelos desarrollados a partir de los sedimentos postorogénicos presentes en áreas basales y en contacto con los relieves más llanos y depresiones que rodean la Sierra. Presentan un carácter de acidez o basicidad según la procedencia de los sedimentos de los que derivan; sobre las superficies de glacis se gestan suelos básicos sobre conglomerados calcáreos compactos y de gran espesor o bien suelos ácidos formados sobre gravas, arenas y arcillas, fruto de la descomposición de los esquistos cercanos. Finalmente, los lechos de los ríos presentan, como es lógico, suelos aluviales que no pertenecen a ninguno de los dominios principales. Por último, hay que considerar otras tipologías más locales, suelos azonales distribuidos irregularmente por todo el macizo aunque sin gran extensión, destacando los *gleysoles* de enclaves habitualmente encharcados.

1.4.2. Tipos de suelos resultantes

De acuerdo con la clasificación establecida por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), y en función de lo que establecen Gómez Mercado y Valle Tendero (1.998) para la Sierra de Baza, se pueden diferenciar una serie de tipos edáficos (fig. 46):

1. Litosoles: son los predominantes en la montaña calcárea a partir de dolomías y calizas; son suelos pobres, esqueléticos, poco evolucionados y de escaso desarrollo, limitados al poco de profundizar por la roca madre. También aparecen, aunque con menos significación, sobre sustrato ácido. Son suelos que se rejuvenecen constantemente por los procesos erosivos a los que se ven sometidos, principalmente debido a la conjunción del clima con la abrupta orografía de la zona. Son numerosas las posiciones que servirían para ejemplificar este tipo de suelos, como buena parte de los calares calcáreos. Asimismo, es destacable el desarrollo de litosoles básicos sobre bloques fracturados pero muy compactos de mármoles cipolínicos nevadenses (fig. 40); éstos aparecen a lo largo de una veta principal de escasa anchura, aunque sí con un importante desarrollo longitudinal, en la cuenca del Bodurria y, más aisladamente, en otras posiciones del Centro-Sur del macizo. El carácter de estos suelos, en los que la roca madre apenas está edafizada, afecta decisivamente al grado y tipología de la ocupación vegetal, que es muy escasa; este hecho provoca un contraste paisajístico muy destacado entre los mármoles desprovistos de una cubierta vegetal importante y las laderas inmediatas intensamente arboladas.



Figura 40.- Litosoles sobre mármoles cipolínicos.

2. Regosoles: presentan un horizonte A ócrico y C. Están desarrollados sobre materiales muy diversos, rocas poco cementadas por lo general, como margas, calizas margosas, margas con yeso, conglomerados, derrubios, esquistos, filitas y arenas. En la Sierra de Baza se pueden distinguir regosoles calcáreos, con carbonatos por encima del 50%, y regosoles eútricos, formados sobre sedimentos recientes o por erosión de suelos más maduros. Los primeros son más frecuentes en los materiales sedimentarios del extremo nororiental y en la cuenca baja del Gállego; los segundos, con mayor extensión, se distribuyen por todo el dominio de esquistos, filitas y cuarcitas en la mitad Sur y Sureste de la Sierra.



Figura 41.- Regosoles eútricos desarrollados sobre esquistos allí donde los afloramientos rocosos no dificultan los procesos edafogenéticos y la ocupación vegetal es escasa o incluso nula. Paraje de Cavalache-Las Hoyas, en el extremo Sureste.

3. Luvisoles: son de tipo crómico, y son poco frecuentes, desarrollados sobre esquistos y otras rocas ácidas; presentan un horizonte A con abundante materia orgánica bien humificada, con un contenido medio en hierro y bajo en carbonato cálcico, lo que hace que su coloración sea de tonos rojizos. El horizonte B es argílico, pardo o rojo. Se pueden distinguir aisladamente en el dominio de los regosoles eútricos, habiendo sido muchos de ellos utilizados para cultivar. Se presentan con escasa extensión dentro del dominio de los regosoles y cambisoles eútricos.

4. Cambisoles: estos suelos que aparecen junto a los regosoles, aunque de manera más puntual, son más evolucionados, pudiéndose distinguir en ellos un horizonte B cámbico y un horizonte A ócrico o úmbrico. Se desarrollan tanto cambisoles cálcicos, en los materiales sedimentarios de muchas posiciones exteriores de la Sierra, como cambisoles eútricos sobre rocas metamórficas nevadenses. También hay que considerar el desarrollo de cambisoles gleicos en zonas deprimidas con encharcamiento, al menos temporal, donde se dan frecuentes fenómenos de óxido-reducción.

5. Fluvisoles: suelos desarrollados en depósitos aluviales recientes, formados por arenas, conglomerados, arcillas y limos, poco o nada consolidados. Son profundos, con escasa materia orgánica, la cual disminuye hacia las capas inferiores. Aparecen en fondos de valles y depresiones de escasa inclinación, destacando sobre todo en las cuencas bajas de los ríos Gállego, Moras, Uclías, Balax y Gor. Dependiendo del entorno litológico serán fluvisoles calcáreos o fluvisoles eútricos.

6. Vertisoles: suelos con alta presencia de arcilla en todos sus horizontes, por lo que son proclives a agrietarse, favoreciendo que la materia orgánica penetre a una considerable profundidad, mezclándose así con los minerales de capas inferiores. Son frecuentes sobre los sedimentos terciarios y cuaternarios de carácter ácido del extremo Nordeste de la Sierra. De acuerdo con Kutilek (1.997), este tipo de suelos ha sido objeto de un uso cerealista tradicional.

Entre los suelos azonales, mucho más puntuales, se pueden destacar los siguientes:

7. Arenosoles: suelos poco evolucionados, con una característica composición arenosa, que en el caso de la Sierra de Baza se desarrollan sobre dolomía muy fracturada, determinando la generación de arenosoles álbicos –dolomíticos– con una textura en general fina a media. Presentan bastante profundidad en determinadas posiciones, aunque son muy restrictivos a la ocupación vegetal por la presencia del ión magnesio, que no es asimilable por muchas plantas. Se ubican en los "Blanquizares" de Gor y en afloramientos dolomíticos al Norte del macizo, determinando unos suelos muy xéricos, móviles incluso si la pendiente es acusada; en algunas ramblas de entidad el lecho adopta este mismo matiz de suelo arenoso, en este caso con texturas más groseras por los materiales arrastrados y depositados por las ocasionales crecidas asociadas a lluvias torrenciales o temporales prolongados.



Figura 42.- Dominio de los vertisoles sobre arcillas del extremo Nororiental. Los fluvisoles que se desarrollan en las vegas y en el entorno de los cauces son objeto de una explotación agrícola intensa. Confluencia de los ríos Moras y Uclías.



Figura 43.- Arenosol álbico propio de las dolomías altamente tectonizadas. Cañada del Espartal.

8. Rendsinas: suelos desarrollados sobre roca madre en zonas cacuminales de la Sierra, bajo condiciones climáticas que dificultan la edafogénesis, con una humificación acelerada. Aparecen en lugares protegidos de la erosión, normalmente por vegetación.



Figura 44.- Suelos tipo Rendsina en los altos calares.

9. Phaeozems: aparecen como formaciones intermedias con los anteriores, de tipo cálcico en concreto, con un horizonte de alteración bajo la capa orgánica; se desarrollan igualmente en enclaves cubiertos por vegetación, de nuevo en la zona de cumbres calcáreas principalmente.

10. Gleysoles: suelos hidromorfos que se generan en medios de escasa pendiente y depresiones con encharcamiento al menos temporal; presentan propiedades hidromórficas a niveles variables de profundidad. Se desarrollan localmente en algunos tramos planos en el entorno de las cumbres calcáreas, como en los Prados del Rey, sobre afloramientos de filitas y cuarcitas, aunque fundamentalmente aparecen en determinadas vaguadas de la zona de cumbres silíceas; en éstas, la escasa pendiente, la impermeabilidad de los esquistos y un nivel freático elevado y poco oscilante favorecen el encharcamiento del suelo en los periodos de lluvias y deshielos, que incluso se mantiene en los meses estivales en las posiciones más propicias. Se generan así verdaderos suelos de turba de importantes espesores, que además son el soporte de una vegetación singular que responde a las especiales circunstancias

edáficas. Estas turberas guardan un registro polínico que, sin lugar a dudas, se remonta a varios miles de años, como de hecho se ha confirmado con las investigaciones llevadas a cabo por Esteban Amat (1.995).



Figura 45.- Suelos de turba del tipo gleysol desarrollados en algunas de las vaguadas húmedas, de encharcamiento casi continuo, de las cumbres silíceas. Acogen formaciones destacadas de cárices y narcisos.

Figura 46.- Mapa de tipologías edáficas.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

2. El potencial ecológico como respuesta a la interacción clima-relieve-aguas-suelos

La interacción de los elementos abióticos del medio crea una base física estable que resulta esencial para definir la componente biótica en cualquier territorio, que resulta especialmente condicionante del desarrollo de las fitocenosis. Ese potencial ecológico derivado de la acción conjunta de clima, relieve, aguas y suelos determina una explotación biológica concreta, cuyo reflejo presenta una ocupación vegetal específica en cada territorio. En la Sierra de Baza, los fundamentos abióticos más determinantes para la ocupación vegetal son el clima (de montaña dentro del macroclima Mediterráneo) y el relieve (alpino) y, relacionados con éstos, el suelo y el sistema aguas.

La vegetación que en la actualidad recubre en grado variable la superficie terrestre deriva directamente de aquélla que ha estado en constante evolución desde hace unos 65 Ma (eras cenozoicas Terciaria y Cuaternaria), periodo durante el cual los cataclismos climáticos que se han producido –debido básicamente a procesos cósmicos y cambios orbitales de escala supra-planetaria– han provocado grandes extinciones y expansiones de las biocenosis, al menos a escala regional (Carrión, 2.003). Asimismo, y como señala el mismo autor, hay que considerar otras circunstancias que participan de esa evolución, como la redistribución de masas continentales y oceánicas con la separación del primigenio continente Pangea, la consiguiente reorganización del régimen de corrientes marinas o el plegamiento de cordilleras con la orogenia Alpina. Todas estas circunstancias han contribuido a que una misma región –en su deriva continental– presente climas altamente contrastados a lo largo de, al menos, los últimos 50 Ma. En concreto, de acuerdo con Carrión (2.003) el Cuaternario, a pesar de ocupar solamente unos 2 Ma, ha sido un periodo muy estresante para las plantas, quizás el que más, en relación a su duración, con una sucesión de pulsos glaciales e interglaciales que se han sucedido ocupando lapsos temporales relativamente cortos.

La inercia vital de las formaciones vegetales, sobre todo de los bosques, provoca una respuesta asincrónica a la alteración de unas condiciones climáticas en principio estables; ello supone que, en determinados casos, se conserven ciertas biocenosis durante décadas o centurias, una vez las circunstancias ambientales cambiantes alcanzan de nueva la estabilidad. De este modo, en ocasiones, sólo tras la concurrencia de una catástrofe, otras comunidades más acordes a las nuevas circunstancias climáticas consiguen instalarse sustituyendo a las preexistentes (Carrión 2.003). Junto a la evolución climática a largo plazo, hay otras circunstancias que pueden resultar incluso más determinantes a escala local, condicionando de tal modo el dosel vegetal que se convierten en la pauta

más relevante en ciertas ocasiones: hechos geomorfológicos, situaciones edáficas especiales, refugios en base al relieve, incendios, plagas, inundaciones, concurrencia de competidores o alteración zoógena (Willis 1.994; Munuera y Carrión 1.997, en Carrión 2.003).

El final del periodo Cuaternario, además, está marcado por el asentamiento de civilizaciones estables en muchas regiones del Planeta, sobre todo durante el Holoceno (últimos 10.000 años). En el caso concreto de la cuenca Mediterránea –como ámbito regional donde se inserta la zona objeto de estudio– florecieron sociedades neolíticas que, irradiadas desde Oriente Próximo, desarrollaron la agricultura y ganadería, utilizaron el fuego, roturaron la vegetación, explotaron los filones minerales, etc., modificando sensiblemente los modos de vida paleolíticos locales. De esta forma, y por primera vez, el ser humano se convierte en un factor trascendental de transformación del medio, paulatinamente más importante, hasta el punto que desde entonces influye decisivamente en la evolución de la vegetación, condicionando buena parte de la componente biótica del Mediterráneo ibérico, entre otros territorios. Este impacto, junto a un clima progresivamente más árido desde el denominado óptimo climático Atlántico, no ha hecho más que procurar un retroceso de los bosques, sobre todo los de media y alta montaña, en favor de matorrales y pastizales (Carrión, 2.003), cuando no de tierras de cultivo.

Los análisis de pólenes han traído luz a algunas de las interrogantes sobre cómo la vegetación se ha adaptado y transformado a los cataclismos climáticos históricos, sobre todo cuaternarios, pero también han dejado claro un marcado retroceso vegetal asociado al desarrollo humano de los últimos milenios. Los estudios de estas secuencias palinológicas son, como es lógico, mucho más numerosos para el Holoceno que para periodos anteriores (Carrión *et al.*, 2.000); ponen en evidencia la respuesta individualista de la vegetación ante los cambios climáticos, mientras que los factores de carácter más local afectan de manera desigual a las distintas especies. Por tanto, es la conjunción de hechos físicos y biológicos a lo largo de la historia lo que determina la flora de un lugar (Belyea y Lancaster, 1.999, en Carrión 2.003), a lo que hay que unir en los últimos 10.000 años la presencia humana como un elemento destacado de distorsión (favorecedor de la extinción e especias vegetales y animales), capaz de transformar e incluso eliminar en no pocas ocasiones la cubierta vegetal.

Para el entorno de la Sierra de Baza existen algunos estudios polínicos, siempre dentro del marco regional de la cordillera Bética, como son los realizados en Siles y Laguna de Cañada de la Cruz (Sierra de Segura), Gádor, depresión de Baza, Padul o La Carigüela. Además, en el propio macizo de Baza existe una secuencia palinológica a raíz de las prospecciones llevadas a cabo en Cañada Larga, en el Sureste del macizo, cerca de las cumbres esquistosas. En concreto, la investigación se ubicó en una pequeña depresión con presencia de agua encharcada temporalmente, una zona más o menos llana de relleno erosivo sobre micaesquistos feldespáticos y grafitosos, con

estructura fallada que es aprovechada por las torrenteras para formar la cabecera de un arroyo, sobre suelos higroturbosos y con una génesis tanto palustre como turbos (Esteban Amat, 1.995). Los registros obtenidos abarcan, sin embargo, solamente unos dos milenios, desde hace unos 3.500-3.000 años hasta la Baja Edad Media aproximadamente. Con el análisis de esta secuencia y de las citadas líneas arriba se pueden conocer los rasgos generales que han caracterizado la evolución vegetal en la región mediterránea occidental desde, al menos, el final de la última glaciación y a lo largo de todo el Holoceno. En base a ello se plantea una hipótesis –como aproximación teórica– de cómo fue el paisaje vegetal de la Sierra de Baza durante dicho periodo.

Sin embargo, las conclusiones que más tarde se expondrán sobre dicha evolución vegetal, presentan las reservas lógicas derivadas tanto del análisis e interpretación de los registros polínicos –tarea que no siempre es fácil–, como de los propios resultados que recogen, que no son totalmente fiables y completos; asimismo, el intento de contextualización a escala local –de la Sierra de Baza– de la transformación de la vegetación según básicamente las circunstancias climáticas regionales o supra-regionales no puede ir más allá de una aproximación inicial, que es lo que en realidad se plantea en este capítulo. Para el desarrollo en profundidad de esta cuestión sería necesaria una investigación propia.

2.1. Grandes líneas en la evolución de la vegetación de la Sierra de Baza en el contexto de la flora mediterránea desde el último periodo glacial

Las obras consultadas para abordar las cuestiones teóricas y generales sobre la evolución de la vegetación mediterránea desde la retirada de los hielos han sido, básicamente, aquéllas derivadas de los estudios de Carrión García, (2.000, 2.003 a, 2.003 b, 2.004), en tanto que ofrecen en su conjunto una visión global que se ha creído la más adecuada para el propósito que se persigue en este capítulo.

2.1.1. Origen y evolución de la vegetación mediterránea

Según la reconstrucción de los distintos biomas dominantes durante el Eoceno, hace unos 60-50 Ma, realizada por Wolfe (1.985), Manis (1.993), Willis y McElwain (2.002), en Carrión (2.003), el entorno mediterráneo y, por tanto, buena parte de las tierras cuya configuración posterior ha conformado la actual Península Ibérica, estaría ocupado por una vegetación boscosa paratropical, propia del clima templado existente en ese momento, pero ya con una estación seca que poco a poco iría definiendo unas primigenias características mediterráneas en las biocenosis. En cualquier caso, se trataría de bosques de dicotiledóneas perennifolias, lianas, palmeras, helechos, con dicotiledóneas caducifolias en medios más secos de transición a posiciones esteparias y desérticas.

El enfriamiento que siguió al máximo térmico del Eoceno, junto a otras circunstancias como la configuración definitiva del mar Mediterráneo hace unos 20 Ma, o la elevación de numerosas cordilleras con la orogenia alpina, lo que favoreció una extensión de la aridez por muchas regiones, propició una expansión de vegetación xerofítica en detrimento de los bosques; proliferan sabanas, estepas y praderas templadas, con desiertos polares y subtropicales en las regiones más secas del Planeta, formaciones de tundra en las más frías y vegetación mediterránea esclerófila (Carrión 2.003). El clima Mediterráneo primitivo presentaría lluvias invernales y sequía estival (Groves & Di Castri 1.991, en Carrión 2.003), dominando en la cubierta vegetal arbustos y árboles de no gran tamaño, con adaptaciones a las condiciones de la estación seca como una superficie foliar escasa y hojas perennes por lo general, de géneros como *Quercus*, *Laurus*, *Arbutus*, *Olea*, *Myrtus* y *Ceratonia* (Carrión 2.003). Estas formaciones, con un origen estimado hace unos 37 Ma (Carrión 2.003), no supuso hasta hace unos 10 Ma el establecimiento de la vegetación mediterránea moderna (Manis 1.993, en Carrión 2.003). De este modo, el bosque dominante en las tierras ibéricas oligocenas, hace unos 30 Ma y bajo condiciones climáticas templado-cálidas, que eran generales en otras muchas regiones de latitudes medias del hemisferio Norte, y de nuevo según Wolfe (1.985), Manis (1.993), Willis y McElwain

(2.002), en Carrión (2.003), estaría caracterizado por dicotiledóneas caducifolias, coníferas, dicotiledóneas perennifolias y helechos como principales elementos.

Ya en el Mioceno, hace unos 10-12 Ma, se produce la primera glaciación antártica que provoca un descenso del nivel de los océanos y la formación de numerosos mares interiores. A las lógicas variaciones que experimentaría la vegetación según cada región con el aumento del frío, se une un intercambio florístico muy destacado en algunos territorios por el retraimiento del mar que, por ejemplo, pone en contacto tierras continentales hoy sumergidas de África, Asia y Europa en el entorno de Arabia y Anatolia. El asentamiento de la placa de hielo antártica y las altas presiones dominantes en el entorno de la cuenca Mediterránea provocaron un déficit hídrico durante el Mioceno en esta región. La vegetación ibérica formaría parte del bioma de lluvias de invierno, que según Wolfe (1.985), Manis (1.993), Willis y McElwain (2.002), en Carrión (2.003), se extendería por el Sur de Europa, Norte de África, costa Oeste de América del Norte y Suroeste de Australia, dominando dicotiledóneas perennifolias, arbustos y coníferas perennifolias, con especies de géneros como *Quercus*, *Pinus*, *Arbutus*, *Rhus* y *Ceanothus*.

La desecación del Mediterráneo hace unos 6,5 Ma, en el Messiniense, contribuyó a enfriar y aridizar algunas regiones, favoreciendo la extensión de la flora esclerófila por el Sur de Europa y Norte de África. Proliferaron además numerosas especies vegetales propias de medios esteparios (Carrión 2.003) que alcanzaron la cuenca Mediterránea desde el Sur y Este, mientras que aquélla de carácter halófilo ocupó importantes depósitos salinos formados a raíz del descenso del nivel del mar en la denominada "crisis de salinidad" (Bertolani, Marchetti 1.985; Weijermars 1.988, en Carrión 2.003). En la Península Ibérica dominaba un clima templado, todavía con ciertas características subtropicales, con una marcada estación seca favorecedora del asentamiento de la incipiente flora mediterránea surgida millones de años antes, que sería más frecuente en las regiones menos xéricas, normalmente cerca de los litorales, ya que hacia el interior dominaban las formaciones esteparias; sólo en los ámbitos más atlánticos se mantuvieron ecosistemas paleotropicales de carácter húmedo.

En el Plioceno, hace unos 5 Ma, se produce un calentamiento y humidificación del clima, con el consiguiente aumento del nivel de mares y océanos; las aguas cubren zonas del litoral ibérico hasta entonces plenamente continentales, quedando conectados el mar Mediterráneo y el Atlántico por Gibraltar. Estas nuevas condiciones facilitan la recuperación de la flora subtropical húmeda que había quedado refugiada en las regiones menos afectadas por el clima seco y relativamente frío anterior; en contraposición, la flora esteparia y de carácter halófilo, tan abundante hasta ese momento, quedó limitada a aquellos enclaves más continentales.

Más tarde, hace 3,2 Ma, con la unión de los dos subcontinentes americanos, las corrientes oceánicas de circulación ecuatorial que desde el Pacífico alcanzaban el Atlántico, atravesando por la actual América Central, se vieron modificadas, alterando la circulación general atmosférica a nivel

global, con un predominio de aquélla de carácter meridiano que provocó un lógico y progresivo enfriamiento del clima, sobre todo en las medias y bajas latitudes. Asimismo, la circulación zonal debilitada provocó que definitivamente, y al menguar sensiblemente la influencia oceánica, se consolidara el clima Mediterráneo en parte de las fachadas occidentales de determinados continentes. El progresivo enfriamiento culmina con las glaciaciones del Cuaternario, periodo durante el cual son numerosas las pulsaciones frías, si bien ha sido en la segunda mitad del mismo –últimos 1,2 Ma– cuando se han concentrado los pulsos glaciares principales a nivel planetario. La sucesión de periodos fríos y templados, más o menos secos y húmedos, ha provocado que el nivel del mar fluctúe en repetidas ocasiones y ha transformado de manera sensible los paisajes vegetales de buena parte de Europa, Asia y América del Norte, incluso hacia el Norte de África. Se han sucedido, según el momento y las distintas regiones, bosques de distintos tipos, vegetación esteparia, landas, tundras, además de hielos y glaciares en los principales sistemas montañosos en cotas variables.

En concreto, en el entorno del Mediterráneo, la progresiva aridización de las condiciones ambientales que acompañó a los pulsos glaciares provocó que las masas forestales persistieran sólo en los medios de mejores circunstancias ecológicas, es decir, aquellos con microclimas especiales, sobre todo en valles profundos entre montañas y en regiones costeras (Bennett *et al.* 1.991, Willis 1.996, Carrión 2.002, en Carrión 2.003). Por el contrario, en las fases interglaciares, entre las que se puede incluir el periodo actual, las condiciones más templadas y húmedas han favorecido la recuperación de la vegetación, aunque con numerosos matices regionales y temporales. Los Balcanes y la Península Ibérica fueron las regiones más importantes para la colonización vegetal postglaciar de buena parte de Europa; algunas especies de *Quercus* y otras coníferas como *Pinus pinaster* o *Pinus halepensis* presentan una distribución actual en relación con la expansión que sufrieron desde los enclaves en los que quedaron refugiadas durante el último periodo glaciar (Carrión 2.003).

Siguiendo a Carrión y colaboradores (2.000) se pueden resumir en cuatro los hitos cruciales para la evolución de la vegetación mediterránea:

- El choque continental (Mesozoico a Paleoceno) entre Eurasia y Norteamérica supone que existan géneros comunes entre California y la vegetación mediterránea europea (Raven 1.973, en Carrión 2.003), como *Acer*, *Arbutus*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Juniperus*, *Rosa*, entre otros, destacando sobre todo *Pinus* y *Quercus*.

- La configuración geográfica del Mioceno, con alternancia de fases donde dominaban áreas emergidas y estrechos contactos íbero-africanos, con otros momentos donde quedaban sumergidas vastas extensiones, fue provocando un progresivo aislamiento de distintas poblaciones vegetales e incluso la aparición de otras nuevas. Pero, las diferencias regionales y los climas locales definieron ambientes muy diversos y, junto a la flora mediterránea, eran

abundantes ecosistemas húmedos y tropicales, tanto en el Norte de África como en el Sur de Europa, sobre todo en regiones montañosas (Griffin 2.002, en Carrión 2.003).

Durante el Plioceno se suceden hasta 5 crisis climáticas que suponen sucesivos periodos de mayor frialdad y aridez, que culminarán con las glaciaciones cuaternarias; las bajas temperaturas y la alta xericidad suponen la progresiva desaparición de muchos de los elementos termófilos de Europa y la expansión episódica de vegetación xerofítica.

Finalmente, las glaciaciones y deglaciaciones cuaternarias supone unos cambios climáticos y biogeográficos que acaban de definir lo que hoy es la vegetación mediterránea, y que podrían resumirse en los siguientes:

- Extinción o regresión progresiva de especies tropicales y subtropicales pliocénicas.

- Contracción temporal de la vegetación mediterránea, quedando refugiada en zonas propicias, normalmente cerca de los litorales más templados y en valles a baja altitud cerrados a las situaciones de Norte o bien orientados al Sur. Expansión de esta misma vegetación en las fases cálidas, pero sólo allí donde la influencia oceánica no fuera excesivamente importante.

- Expansión y contracción de la vegetación xerófila y helofítica en los máximos glaciales e interglaciales respectivamente.

- Cambios en la fisonomía de la vegetación arbustiva y herbácea acompañante de los bosques, con aumento o disminución de especies frías y termófilas según los distintos ciclos climáticos.

- Variación de la cobertura arbórea, aumentando en los momentos más templados (con dominio de los bosques de planifolios) y disminuyendo con los fríos (predominando los bosques de coníferas tipo taiga).

- Situaciones de endemicidad frecuentes tras la retirada o con los avances de los hielos, sobre todo en las montañas en el primer caso y en zonas bajas y térmicas en el segundo.

- En los momentos más húmedos y templados, aquella vegetación propia de laurisilvas y otras formaciones subtropicales, que habían quedado refugiadas en el extremo Suroeste de Europa, lograron expandirse a regiones cercanas de baja

altura y zonas litorales. Más al Norte y al interior se desarrollaron bosques propios de áreas pantanosas.

•De modo análogo a los cambios climáticos, las variaciones en la vegetación no son sincrónicas, ni en latitud ni en altitud, de modo que las migraciones por causa del frío se iniciaban antes en las latitudes más septentrionales y en las cotas más elevadas, mientras que con las mejoras climáticas los avances eran desde el Sur y hacia las alturas.

2.1.2. Aproximación a la evolución del paisaje vegetal de la Sierra de Baza en el contexto de la flora mediterránea ibérica desde el último pulso glaciar y durante el Holoceno

Dentro de la sucesión general de pulsaciones frías y periodos interglaciales que han afectado a la mayor parte del Planeta durante el Cuaternario, desde la última glaciación se han alternado una serie de fases climáticas de menor duración (tabla 7) (caracterizadas someramente en el apartado 1.1.1.1.) que han dirigido la evolución de la vegetación en época reciente. A continuación se presenta un análisis aproximativo y teórico de cómo evolucionó la vegetación durante las mismas dentro del contexto mediterráneo y, en concreto, para el macizo de la Sierra de Baza.

Fases frías y cálidas	Cronología		Hechos biológicos principales
Última glaciación	**Würm (80.000 a 15.000 años)**		Dominio de bosques de coníferas y tundra alpina hacia las cimas.
	Tardiglaciar (15.000 a 10.000 años)		Las coníferas siguen predominando. El límite del bosque asciende.
Periodo interglaciar	**Holoceno (10.000 años a hoy)**	**Periodo Boreal (10.000 a 7.000 años)**	No hay cambios apreciables: la vegetación se hace algo más xérica por el desarrollo de una estación seca.
		Periodo Atlántico (7.000 a 5.000 años)	Llegada de la flora mediterránea: encinares, quejigares, ¿robledales?. Se gestan bosques caducos. Los pinares de montaña se refugian en las cotas más altas. Arborización, al menos parcial, de las depresiones cercanas.
		Periodo Subboreal (5.000 a 2.500 años)	Merma y retroceso de los bosques de *Quercus*. Expansión de vegetación arbustiva y herbácea. Primera fase de desnaturalización antropógena del paisaje vegetal por talas, roturaciones, minería, etc., asociada al desarrollo de sociedades neolíticas.

		Periodo Subatlántico (2.500 a 2.000 años)	Continuidad relativa: deforestación local y cultivos y pastos ganaderos cada vez más presentes en el macizo. Tal vez, regeneración de vegetación en ciertos tramos por unas condiciones climáticas más óptimas.
		Fase de inestabilidad actual (2.000 años hoy)	La vegetación queda condicionada por la explotación antrópica del medio más que por su propia dinámica natural: gran parte de la Sierra de Baza queda convertida en un agrosistema de montaña. A partir de 1.960, éxodo rural y "repinación" del macizo.

Tabla 7.- Cronología de las principales fases climáticas y hechos biológicos más destacados que marcan la evolución del paisaje vegetal en la Sierra de Baza.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

La última glaciación, **Würm**, que concluyó hace entre 20.000 y 15.000 años aproximadamente, tras unos 60.000-80.000 años de dominio de los hielos, convirtió el interior de la Península Ibérica en un medio inhóspito, configurándose amplias regiones esteparias frías junto a otras algo más húmedas –principalmente cerca de las montañas–, donde se desarrollaban bosques de coníferas similares a los que caracterizan en la actualidad el bioma de taiga. A escala peninsular, la vegetación mediterránea sufrió un lógico retraimiento, permaneciendo refugiada en aquellas posiciones más propicias del extremo meridional y oriental (medios a baja altura, valles abiertos al Sur o zonas litorales). Las formaciones mediterráneas se caracterizarían por maquis arbustivos densos, con algunos bosquetes de especies hoy extintas del género *Quercus* en los enclaves más favorables. Al poco de penetrar al interior, la transformación de la vegetación sería rápida, así como hacia el extremo Suroeste y litoral atlántico, donde persistirían bosques de condiciones más húmedas. En las mayores alturas, los bosques, en caso de haberlos, dejarían paso a vegetación de porte rastrero, que a su vez hacia las cimas se transformaría en prados y pastizales de montaña y, si era el caso, glaciares y nieves perpetuas. En base a las cuatro variedades climáticas que se podían distinguir en la Península Ibérica se pueden definir unas tipologías de paisajes vegetales correspondientes predominantes durante las glaciaciones, que serían las siguientes:

- **Paisaje de taiga abierta o estepa arbolada**, que ocuparía el Norte y zonas montañosas y elevadas del interior, por debajo del nivel de los hielos, alcanzando incluso el territorio de la actual Andalucía Oriental. Dominarían estepas frías, en parte arboladas con bosques de *Pinus*, junto a otras formaciones arbustivas frías de *Juniperus*. Hacia las alturas el paisaje sería de tundra alpina como paso previo al desarrollo de glaciares en las cordilleras más elevadas.

▪ **Paisaje subártico o estepario**, extendido por zonas llanas del interior muy continentalizadas, sobre todo en las mesetas y depresión del Ebro, siendo los ámbitos de precipitaciones más escasas. Las estepas serían dominantes en todas estas regiones, sobre todo durante los pulsos de fríos más rigurosos (Allen *et al.* 1.996, Blanco *et al.* 1.997, en Carrión 2.000), aunque variarían su significación según los distintos ciclos dentro de las pulsaciones frías, así como por la posición de cada zona respecto a los relieves montañosos. Estarían formadas por gramíneas y otras especies de géneros como *Artemisia*, *Ephedra* y *Helianthemum*, junto a vegetación halófila. Algunos bosques de coníferas poco significativos aparecerían en áreas de transición al tipo anterior.

▪ **Paisaje atlántico**, que predominaría en todo el Suroeste y en las regiones litorales oceánicas, así como en la región levantina central y Baleares, con un clima más templado que los anteriores –aunque sensiblemente más frío que el actual– de precipitaciones abundantes todo el año. Frecuentes bosques de planifolios de hoja caduca, todavía con elementos subtropicales en los refugios más templados y húmedos, de los que derivan algunos elementos relictos actuales, como *Quercus lusitanica*, *Quercus canariensis*, *Rhododendron ponticum baeticum*, *Genista tridentata*, *Genista triacanthos* o *Lonicera periclymenum hispanica* entre otras (Carrión 2.003).

▪ **Paisaje templado mediterráneo**, restringido a refugios vegetales en las costas del Sur y Sureste, bajo condiciones más térmicas que en las regiones anteriores, con una vegetación mediterránea típica, como coscojares, acebuchales y otras formaciones de géneros como *Periploca*, *Chamaerops* o *Maytenus* (Carrión 2.003).

La cordillera Bética fue un ámbito de refugio forestal muy importante dentro del Sur peninsular durante el último máximo glacial según se ha concluido de estudios recientes realizados en lagunas de la Sierra de Segura (Carrión 2.004). De este modo, los bosques en las montañas béticas ocuparon al menos hasta las cotas medias, siendo de géneros como *Quercus*, *Pinus*, *Arbutus*, *Erica*, *Betula*, *Fraxinus*, *Pistacia* u *Olea*. Esta vegetación es representativa de un clima, además de más frío que el actual, relativamente húmedo, por lo que es previsible que la escasez de precipitaciones no fuese tan marcada en el tercio meridional peninsular, dentro de una circulación zonal muy desplazada al Sur que perdería eficiencia rápidamente hacia el interior. En los análisis de pólenes de la turbera del Padul, que es la secuencia ibérica que mayor tiempo cubre (Florschüzt *et al.* 1.971; Pons y Reille 1.988; en Carrión 2.004), aparecen evidencias, aunque escasas, de la presencia de *Quercus* ya en los últimos milenios de dominio de los fríos; sin embargo, al poco de penetrar al interior, y según los análisis de La Carigüela, éstas no aparecen, por lo que mucho menos lo harían en medios más continentales y de clima más riguroso como los altiplanos orientales de la provincia de Granada y las sierras inmediatas. Muy al contrario, en estas llanuras a elevada a altitud, así como en las depresiones

inmediatas, las formaciones esteparias caracterizaron el paisaje vegetal durante la última pulsación fría bajo un clima extremo, marcado por el frío y la xericidad; estas altiplanicies serían uno de los lugares más meridionales dentro de la Península donde se ejemplificaría a la perfección el desarrollo de estepas propias de las regiones más continentales. Junto a este tipo de vegetación, y en virtud de la existencia de medios lagunares desecados, se desarrolló localmente cierta flora de carácter halófilo.

Respecto a la Sierra de Baza, sólo el efecto orográfico favorecería una mayor humedad que en las planicies, aunque lo suficiente para transformar el paisaje vegetal; de este modo, es previsible que predominaran bosques de coníferas desde la base hasta alturas variables en función, sobre todo, de la orientación, con un límite altitudinal del bosque sensiblemente inferior al actual, aunque fluctuante. Este tipo de bosques se adaptaba perfectamente al frío, pero también a la xericidad, que tuvo que ser muy marcada en determinados momentos, sobre todo en la estación fría –bajo el dominio de anticiclones continentales– pero que coincidiría, sin embargo, con el parón fisiológico de la vegetación; la estación más cálida sería además la más lluviosa (de manera similar a lo que sucede en ciertas posiciones del Sistema Ibérico en la actualidad), sin que ello supusiera grandes precipitaciones, resultando, eso sí, la más propicia para la actividad vegetativa, al contrario de lo que sucede en la actualidad. Aunque resulta imposible determinar las especies de *Pinus* protagonistas de los bosques, hay que considerar la existencia de taxones similares a los que persistieron después, en el Holoceno, en concreto pino salgareño y silvestre que, de manera mucho más local, se mantienen en la actualidad.

Por encima del nivel forestal se desarrollaban matorrales bajos y rastreros y prados de tundra alpina en las posiciones de cumbre; sólo la modestia de estas montañas impidió la existencia de glaciares, aunque no es descartable la gestación de pequeños circos de acumulación de nieve y hielo en los momentos más rigurosos, que no desaparecerían durante la estación cálida. Todo rastro de la vegetación mediterránea que tiempo atrás llegó a dominar esta región quedó borrado por miles de años de condiciones adversas.

La mejora climática se hace patente claramente en el denominado periodo **Tardiglacial**, desarrollado hace 15.000 a 10.000 años, con un aumento de temperaturas y precipitaciones generalizado, sobre todo en los medios más xéricos hasta ese momento. El desplazamiento al Norte de los cinturones de vientos y centros de acción atmosférica asociados determinaría, sin embargo, una progresiva sequedad de los meses más templados en la cuenca Mediterránea, incluso con regiones donde se podría empezar a definir una estación seca estival.



Figura 47.- Los actuales bosques de coníferas de alta montaña son resultado de la evolución de aquéllos que ocuparon el macizo durante las glaciaciones. Pinar de pino silvestre cercano a los Prados del Rey.

A nivel peninsular se produjo una recuperación forestal general desde los fitorefugios, así como desde las regiones donde el clima no había sido tan riguroso; los bosques de planifolios avanzaron tanto en latitud como en altura, extendiéndose por el Noroeste y tercio Norte, en un proceso similar al que aconteció en buena parte de Europa Occidental. Hacia el Sur, Sureste y Suroeste proliferó la flora mediterránea hasta hacerse dominante en algunas regiones, aunque con claros matices regionales como es lógico. *Quercus* y otras especies termófilas se expandieron incluso por montañas de altitud modesta, siendo ya la encina un árbol protagonista del dosel forestal, pero también los quejigos en zonas relativamente húmedas y de suelos profundos; esta vegetación se fue haciendo progresivamente más esclerófila en su avance al interior para hacer frente a las condiciones de mayor frialdad respecto a los medios originales de refugio, así como para afrontar las menores precipitaciones de los meses cálidos. También proliferaron bosques de coníferas plenamente mediterráneos, en este caso de especies térmicas y adaptadas a los periodos de sequedad estival. Las formaciones marcescentes de quejigos, alcornoques o robles serían frecuentes en aquellas áreas de transición entre los ámbitos mediterráneos y los atlánticos. Además, por el Suroeste, la vegetación subtropical también experimentaría una expansión relativa, e incluso avanzaría por el interior y litoral del Sur peninsular. Las coníferas de alta montaña, por su parte, quedarían relegadas a las áreas más elevadas –entre otras, a las principales sierras béticas– y regiones todavía frías del Norte ibérico. Sólo en las posiciones más continentales, como incluso sucede actualmente, persistiría un paisaje de tipo estepario. Por tanto, eran dos los dominios bioclimáticos principales, uno atlántico y otro

mediterráneo, con una franja de transición más o menos amplia que ocuparía zonas interiores, además de ámbitos esteparios en enclaves interiores muy secos.

Sin embargo, la evolución de las nuevas condiciones no fue continua pues hubo un importante repunte del frío de algo más de 1.000 años de duración, el llamado Dryas Reciente, desarrollado hace entre 12.700 y 11.500 años aproximadamente; esta situación supuso un freno en la expansión de la vegetación asociada a condiciones más óptimas y una vuelta relativa a lo acontecido durante los últimos milenios de la pulsación fría Würm. Los bosques mediterráneos, en concreto, se retrajeron, con la lógica expansión de las coníferas, como se ha comprobado con los registros polínicos, en un proceso de reajuste que no alcanzó ni mucho menos los niveles de los pulsos glaciares, al menos en el Sur peninsular. En general, las masas densas de planifolios se hicieron más abiertas. Asimismo, la mayor sequedad hizo que las estepas ganaran protagonismo de nuevo por buena parte de los ámbitos más continentales, sobre todo hacia el Este e interior (Ramil-Rego y Aira-Rodríguez 1.993, Ramil-Rego *et al.* 1.996, en Carrión 2.004).

A pesar de la cercanía de refugios de flora mediterránea, no es previsible que bajo las nuevas condiciones desarrolladas a partir de hace unos 15.000 años, ésta alcanzara la Sierra de Baza, ni tampoco las depresiones circundantes. La vegetación mediterránea en el entorno regional del macizo se limitaría a medios de baja altitud, con influencia marítima por lo general, es decir, poco continentales; de los datos de los análisis de pólenes de La Carigüela y Padul se observa una clara proliferación de vegetación de géneros como *Quercus*, *Olea* o *Pistacia* en los momentos más favorables, con un lógico retraimiento de éstos cuando las condiciones se extremaron, sobre todo hacia el interior. Incluso, hoy día es apreciable esta gradación vegetacional en función de la continentalidad del clima Mediterráneo, conforme se consideran medios más interiores y aislados entre el litoral mediterráneo y las depresiones interiores de Andalucía Oriental. Por tanto, bajo las nuevas circunstancias no parece que en la Sierra Baza la vegetación experimentase una transformación destacada, con persistencia de los bosques de coníferas como elemento principal. La distribución del género *Pinus* en este periodo es la que definirá posteriormente el carácter y areal de los pinares de pino salgareño y silvestre no sólo en la Sierra de Baza, sino en toda la cordillera Bética. Sí se produciría un relativo ascenso del nivel del bosque, con recuperación de especies y formaciones que hasta entonces estaban refugiadas en posiciones basales, pero siempre dentro del marco de los pinares de montaña como vegetación dominante; en el caso de que los niveles de humedad fueran suficientes, al menos temporalmente, en los enclaves más favorables de las depresiones pudo establecerse cierto arbolado irradiado desde los relieves inmediatos, aunque el paisaje de estepas serían el predominante.



Figura 48.- Vegetación esteparia característica de la depresión de Baza.

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

En los últimos 10.000 años, durante el periodo **Holoceno**, la recuperación térmica ha proseguido, pero con retrocesos que han supuesto siglos e incluso milenios más fríos; en general, los periodos más templados coinciden con los más húmedos y los más fríos con los de sequedad más acentuada. Son cambios menos bruscos y duraderos, que si bien no han supuesto grandes extinciones o migraciones, sí han redistribuido geográficamente las poblaciones vegetales, resultando fundamentales para la configuración del paisaje vegetal actual en determinadas regiones. Además, el desarrollo de las sociedades neolíticas en la cuenca Mediterránea durante este periodo supone un factor de alteración de la evolución natural de la vegetación, que con el transcurrir del tiempo se ha hecho paulatinamente mayor.

El aumento de temperatura iniciado en el Tardiglaciar se continúa en el periodo **Boreal**, alcanzando un máximo térmico hace unos 8.000 años, que vino acompañado por un pico de humedad muy favorecedor de la vegetación. De manera análoga al Dryas Reciente, hubo hasta cinco pulsaciones frías de corta duración, de modo que fue un periodo de mejora climática pero con matices importantes; esta dualidad del clima supondría avances y retrocesos de la vegetación menos marcados que en el pasado por la mayor brevedad de los distintos episodios, siendo más notables una vez más en las regiones del interior y Norte de la Península Ibérica. De este modo, buena parte del tercio septentrional peninsular estaría ocupado por densos bosques de planifolios (robledales, hayedos, bosques mixtos, etc.) incluso con áreas pantanosas –como sucedió en amplias regiones de Europa que habían sido territorios esteparios o tierras cubiertas de hielo milenios atrás–, mientras que las

coníferas se limitarían a las alturas y a las regiones progresivamente más continentales, algunas incluso con cierta influencia mediterránea, de modo que pudieron dominar ya los bosques de *Pinus* en todo este periodo en áreas de la Ibérica y del Sistema Central. En el entorno del Mediterráneo, la estación seca estival se haría más marcada, provocando que los dos tercios meridionales y orientales de la Península presentaran una vegetación predominantemente mediterránea: bosques de *Quercus*, tanto perennifolios como marcescentes, y otras formaciones arbustivas esclerófilas poco o nada arboladas en los medios más secos; igualmente, los pinares termófilos seguirían expandiéndose. Por el Suroeste continuaban las condiciones favorables para la persistencia de vegetación de índole subtropical.

De este modo, buena parte de la cordillera Bética estaría cubierta de encinares, quejigares, alcornocales, robledales o pinares, y sólo hacia el Este persistirían algunas estepas en las áreas más continentales. Los bosques ascenderían en altura, limitando a las cumbres principales la vegetación de tundra (piornales, matorrales de bajo porte y pastizales de montaña). En la Sierra de Baza, la transformación del paisaje vegetal no debió resultar muy marcada; la llegada de flora mediterránea, a pesar de las nuevas condiciones, no parece que se diera todavía dadas las dificultades que para este tipo de vegetación supondrían los meses secos, incluso los pulsos fríos interboreales. Es poco previsible, por tanto, la irradiación por las depresiones de bosques mediterráneos desde el Oeste o el Sur, que seguramente fueron las vías por donde esta flora se extendió hasta la Sierra posteriormente. Los pinares continuarían siendo los protagonistas de los bosques, siendo posibles otras formaciones de coníferas más térmicas en las zonas inferiores del macizo; sólo las cumbres principales quedarían libres de arbolado. Si anteriormente se señalaba que fue posible cierta arborización de las estepas que ocupaban la zona llana periférica al macizo, este proceso iría a menos o quedaría estancado, persistiendo un paisaje vegetal marcado por prados de gramíneas y especies leñosas de bajos portes, en este caso más en relación con unas precipitaciones escasas que por condiciones extremas de frío.

El periodo **Atlántico**, desarrollado hace entre 7.500-7.000 y 5.000 años, supone una fase de máximas precipitaciones que afectaron en buena medida a la cuenca Mediterránea, al menos a la parte occidental. Este periodo de óptimo climático se asocia a la llegada persistente de vientos atlánticos templadas, lo que permitió que la recuperación térmica prosiguiera. La expansión tanto de bosques de planifolios caducos como mediterráneos continuó, de modo que ocuparían en esta fase gran parte de la Península Ibérica; las regiones esteparias y los pinares de alta montaña quedaron aún más limitados a las cumbres y a depresiones orientales muy continentales, en las que las precipitaciones seguían siendo escasas. La flora subtropical también se expandió, predominando en todo el Suroeste y en las regiones litorales atlánticas y mediterráneas meridionales. Y aunque este óptimo supuso precipitaciones incluso en la estación más cálida, los *Quercus* no perderían su carácter esclerófilo, surgido a raíz de los altibajos de frío y xericidad tardiglaciares y boreales; la sequía estival sólo sería acusada en los ámbitos menos favorecidos por el tipo de régimen de precipitaciones, asociado a una

circulación zonal del Oeste y meridiana del Sur-Suroeste. La flora mediterránea alcanzó un importante esplendor y diversidad, con gran desarrollo tanto superficial como en cuanto al carácter maduro de los bosques; incluso, los elementos termófilos –hasta ese momento muy locales– alcanzarían un desarrollo óptimo en las regiones más cálidas. En las montañas más elevadas persistían elementos boreales e, incluso, relictos de las glaciaciones, de manera similar a lo que sucede en la actualidad.

Hacia el Sur peninsular y en la cordillera Bética, junto a los frecuentes bosques de *Quercus*, tanto perennifolios como marcescentes, la presencia en muchos medios de especies termófilas de géneros como *Olea*, *Cistus*, *Ephedra*, *Rhamnus*, *Pistacia* o *Erica* era la tónica habitual. Los bosques de alcornoques, como muestra de la templanza y humedad que presentaba el clima por aquel entonces, se extendieron previsiblemente desde los enclaves más térmicos y húmedos por buena parte de la depresión del Guadalquivir, montañas inmediatas de baja altura y por la franja litoral y prelitoral seguramente hasta las cotas de la actual Almería; incluso, la hoy árida región del Sureste estaría ocupada por bosques y bosquetes esclerófilos de acebuches y lentiscos. Más al interior, las especies más térmicas dejarían paso a encinares, quejigares y robledales, mientras que en las montañas béticas más húmedas y continentales aparecerían bosques de planifolios caducos (avellanos, fresnos, olmos, arces, abedules, etc.), sobre todo allí donde la precipitaciones estivales fueran mayores. De este modo, en las áreas de transición, eran frecuentes bosques mixtos entre elementos caducos y típicamente mediterráneos. Las coníferas de alta montaña quedarían relegadas a altitudes por encima de 1.500-1.700 m., siendo aquellas sierras más continentales donde el predominio de pinares de montaña era mayor, especialmente en las serranías de Cazorla, Segura, Castril o la propia Sierra de Baza. Por tanto, algunas de las formaciones relícticas caducifolias que hoy salpican la cordillera Bética proceden de aquéllas que se desarrollaron en este periodo de alta humedad.

La expansión de formaciones caducifolias y mediterráneas durante la fase Atlántica supondría que un gran bosque cubriría buena parte de las sierras y depresiones del interior de la actual provincia de Granada. Abundarían encinares, quejigales y robledales en los suelos rojos mediterráneos más desarrollos, mientras que los caducos ocuparían las posiciones más húmedas de las montañas. En las cumbres, el cinturón de coníferas de montaña persistiría, aunque sólo en las cotas más elevadas, dando paso a matorrales rastreros y pastizales de tundra hacia las cumbres. Mucho más locales se harían los ámbitos esteparios en las depresiones, pues es previsible el predominio en éstas de un paisaje de bosques abiertos de carácter seco –mediterráneo– en gran parte de las llanuras y planicies interiores, a menos que apareciese un factor limitante, sobre todo edáfico. Además, algunos medios lagunares se recuperarían, incluso con la aparición de zonas pantanosas. Los pinares de especies térmicas ocuparían medios menos favorables de cotas bajas orientales. Hacia los litorales, bajo condiciones ambientales más térmicas y húmedas, las formaciones termófilas serían las

protagonistas, con frecuentes alcornocales y tal vez formaciones de roble andaluz irradiadas desde el Suroeste.

Por tanto, el periodo Atlántico, con gran certidumbre, fue el momento de la llegada definitiva de la flora mediterránea a la Sierra de Baza gracias al aumento general de la humectación y al mantenimiento del régimen térmico templado. Los bosques mediterráneos se irradiaron previsiblemente desde el Oeste, Sur y quizás desde el Norte, avanzando paulatinamente desde finales del periodo boreal por los corredores de mayor humedad y mejores suelos. Pero no sólo la flora típicamente mediterránea alcanzó la Sierra, sino que también los bosques caducifolios, de arces, alisos, serbales, cerezos o fresnos, entre otras especies, se irradiaron hasta el macizo, en principio desde dos ámbitos probables: desde el Norte (serranías de Cazorla y Castril fundamentalmente) y por el Oeste-Suroeste (a partir de los existentes en Sierra Nevada y otras montañas cercanas). De este modo, bosques de *Quercus* abiertos ocuparían en buena medida las tierras llanas circundantes a la Sierra de Baza sustituyendo a las estepas (aunque seguramente persistiera alguna de ellas en las depresiones más áridas). Encinares y quejigales se extenderían por el macizo hasta altitudes variables, alcanzado cotas de 1.500 a 1.800-2.000 m. en las orientaciones y suelos más favorables; la existencia de robledales no es segura, aunque ésta fue muy plausible. Los caducos ocuparían las vertientes más húmedas de la zona media, sobre todo en laderas orientadas al Norte, Oeste y en los valles abiertos a los vientos húmedos, tanto en la parte calcárea del macizo como en la esquistosa. Dada la presencia en la actualidad de rodales caduco-espinosos por encima de 2.000 m., es de suponer que durante el periodo Atlántico –en las orientaciones más propicias– los acerales, básicamente, pudieron ascender prácticamente hasta las cumbres; es éstas persistirían pinares de montaña que, como se señaló antes, aparecerían a partir de cotas de 1.500-1.800 m. siempre y cuando el desarrollo del suelo o el rigor del clima no permitiese la presencia de bosques esclerófilos y caducifolios. Incluso, como ya quedó dicho para el periodo Boreal, en las posiciones más secas y orientales del macizo, en cotas bajas, los pinares mediterráneos estarían presentes, de acuerdo con unas circunstancias menos favorables, sobre todo edáficas, aunque compartiendo protagonismo con la vegetación esclerófila. Incluso, en las hoy deforestadas posiciones dolomíticas pudieron desarrollarse bosques de coníferas edafoxerófilos propios de condiciones de mayor humedad, es decir, formaciones de *Pinus pinaster* predominantemente. Las situaciones de ecotonía entre dominios forestales daría lugar a frecuentes bosques mixtos, en los que dominarían planifolios o coníferas según altitud, suelo y orientación.



Figura 49.- La vegetación esclerófila que se desarrolla en la actualidad en la Sierra de Baza presenta un origen y evolución que se remonta al "óptimo" climático Atlántico, desarrollado hace unos 7.000 años.

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

Respecto a los robledales, como se señaló anteriormente, su presencia fue factible al menos en las posiciones más húmedas sobre suelos ácidos. Los estudios polínicos de montañas cercanas a la Sierra de Baza, como la Sierra de Gádor, presuponen un paisaje vegetal muy rico en el que aparecen estos robledales con importancia destacada en los momentos de mayor humedad, sustituyendo a los pinares (Carrión 2.004), junto a otros bosques, sobre todo de quejigos o formaciones más locales de alisos, abedules o madroños. Si los robledales existieron en Gádor, aunque se tratase de un macizo que en función de su situación presentaría precipitaciones algo más elevadas, además de una menor continentalidad, es muy posible que en Baza, irradiados sobre todo desde Sierra Nevada, se desarrollasen bosques de robles en las laderas silíceas más húmedas de la media montaña. La supervivencia en la actualidad de robledales en Sierra Nevada en enclaves relativamente cercanos a la Sierra de Baza, como los del Camarate (Lugros), en medios relativamente húmedos que se localizan a escasos kilómetros de la árida depresión de Guadix, no sólo define la rapidez con la que la vegetación puede cambiar en función de las condiciones mesológicas, sino que indica un areal del robledal mayor en el pasado (posiblemente buena parte de la cara Norte de Sierra Nevada sobre suelos silíceos llegase a acoger este tipo de bosque en periodos de clima más húmedo y templado) y su posible extensión a montañas cercanas. Las evidencias polínicas tomadas en el macizo de Baza, aunque referidas a varios milenios posteriores, aún denotan la presencia de especies como *Corylus* y *Alnus*,

propias de bosques húmedos y templados de montaña, lo que da idea de la riqueza que debieron alcanzar las masas forestales durante el periodo de clima Atlántico.

Sin embargo, el tercio final de la fase Atlántica está marcado por el desarrollo de civilizaciones neolíticas en el entorno y, probablemente, en la propia Sierra de Baza. Las distintas culturas que ocuparon el Sureste ibérico tuvieron una relación con el medio progresivamente más intensa, siendo la ganadería y la agricultura la base de su subsistencia. Las primeras evidencias de poblamiento en el macizo se remontan a hace unos 6.000 años, dentro de la llamada Cultura de Cuevas; no es previsible que éste fuera intenso en primera instancia, si bien, poco a poco, el estudio de los yacimientos de la época denota un mayor número de asentamientos, sobre todo a lo largo de los valles de los ríos de la mitad oriental, con poblados situados cerca de las fuentes de agua, en posiciones fácilmente defendibles y próximos a vetas minerales. En cualquier caso, la alteración de la vegetación no sería apreciable salvo en las posiciones inmediatas a los núcleos habitados, el bosque se haría más abierto y acusaría cierta deforestación debido al fuego, técnica principal empleada para obtener tierras de cultivo (el uso del fuego se fue generalizando por toda la cuenca Mediterránea desde hace unos 8.000 años). Esta actividad coincidía con las zonas de suelos más fértiles y con las vegas de los ríos.

El periodo **Subboreal**, desarrollado hace 5.000/2.500 años, supone una crisis para la vegetación en tanto que las precipitaciones van a menos y el frío se recrudece, recuperándose en parte los altibajos del periodo Boreal. Aumenta la continentalidad de muchas regiones interiores ibéricas, entre ellas las del Sureste, una circunstancia que junto a la sequía estival –ahora de nuevo marcada– determinaron la redefinición de numerosas comarcas esteparias; como consecuencia lógica, los tan abundantes bosques de encinas, quejigos y robles se abren, se hacen más esclerófilos para luchar contra la sequedad estival en la estación cálida y el frío de los meses invernales; incluso, en las montañas más continentales las coníferas se expanden en detrimento de los anteriores. Por el Suroeste y en buena parte de Sierra Morena el bosque esclerófilo de planifolios acusa en menor medida las nuevas circunstancias al tratarse de ámbitos más occidentales. Asimismo, las formaciones caducas se retraen notablemente en base a las nuevas condiciones, quedando las principales masas refugiadas sólo en las montañas más húmedas. Por otra parte, el límite forestal desciende y la tundra alpina gana terreno a las coníferas hacia las cimas. Si antes se señalaba que algunos ecosistemas relictos derivan de aquellos desarrollados en el periodo Atlántico, la configuración actual de otras muchas formaciones vegetales mediterráneas que caracterizan extensas regiones peninsulares tiene su origen en la transformación subboreal que sufren los bosques desarrollados durante el óptimo climático.

Para el periodo final de esta crisis climática los resultados de los análisis palinológicos de Cañada Larga (Esteban Amat 1.995); permiten intuir con algo más de detalle la realidad vegetal de la

Sierra de Baza. De este modo, la fase final del periodo Subboreal, comprendida entre 3.500 y 3.000 años, y marcada por una mayor frialdad hacia las cumbres y una xericidad acusada ya hacia zonas inferiores del macizo, presenta una merma significativa de boques de *Quercus*, sobre todo de los marcescentes, que serían una formación rara ya hace 3.500 años; también perdería importancia el resto de formaciones caducas. Los pinos, al contrario, seguían muy presentes e incluso aumentarían su significación, aunque pudieron perder altitud en el tercio superior del macizo. La expansión de elementos termófilos mediterráneos se ve frenada durante los nuevos fríos, con un retroceso general del bosque que favorece la expansión de vegetación arbustiva, estando bien representados taxones de *Cistus*, *Ephedra*, *Ericacea* o *Juniperus*, junto a matorrales y piornales propios de alta montaña. En las depresiones basales los bosques mediterráneos desaparecían en buena medida, desarrollándose de nuevo formaciones esteparias en función de la elevada xericidad; la mayoría de las pequeñas lagunas formadas durante el óptimo climático Atlántico posiblemente se desecaron definitivamente, favoreciendo el mantenimiento de paleoflora halófila.

Durante este lapso temporal, de algo más de 2.000 años, se desarrollan numerosos asentamientos en la Sierra, sobre todo dentro de la Cultura de Los Millares y del Argar, coincidiendo –a grandes rasgos– con el laboreo del cobre en el primer caso y del bronce en el segundo. Fue sobre todo hace 5.000-4.000 años aproximadamente cuando el poblamiento disperso en el macizo alcanza mayor significación, con hasta 80 yacimientos que así lo confirman, localizados fundamentalmente en los valles orientales y en la cuenca del río Gor. La base de la subsistencia seguía siendo la ganadería y agricultura, cada vez más evolucionada por el desarrollo de un instrumental más acorde a las necesidades de estas sociedades gracias al laboreo del mineral. La fácil explotación superficial de los filones llevó a establecer los asentamientos relativamente cerca de los mismos. El uso del fuego para eliminar grandes superficies de vegetación era un hecho más o menos regular, sobre todo con la Cultura del Argar. Sin embargo, la presión demográfica pronto fue a menos; hubo un relativo despoblamiento desde hace unos 4.000 años, con un claro descenso en altitud de los asentamientos hasta ocupar mayoritariamente las faldas del macizo. Tal vez, unas condiciones climáticas más extremas, tras una primera fase de transición, convirtieron las alturas en medios cada vez más inhóspitos. Sin embargo, no se puede descartar que el vacío relativo de población obedeciese bien a un agotamiento parcial del mineral que se podía extraer en la superficie o bien al empobrecimiento de las tierras roturadas y las dificultades para obtener otras por las altas pendientes y la elevada altitud. De las investigaciones arqueológicas también se deriva el conocimiento de algunas materias primas vegetales empleadas en la construcción de viviendas especialmente; en relación con la Sierra de Baza, Martínez Montes y Alejano señalan la existencia de restos de maderas de pino carrasco, salgareño –predominantemente– y silvestre en diversos yacimientos cercanos al macizo, como los de Castellón Alto, Fuente Amarga y Terrera del Reloj, con antigüedades que se remontan a la Edad del Bronce y a la cultura argárica. Ello da idea de la importancia de los bosques de pinos, principalmente de *Pinus*

nigra, en la Sierra de Baza –como en otras montañas cercanas–, a pesar de la expansión de los *Quercus* en el periodo Atlántico. El predominio de litosoles en algunas zonas, las fuertes pendientes y la altitud son presumiblemente los principales factores de mantenimiento de este tipo de vegetación que, como se ha señalado, ha sido intensamente explotada desde hace varios milenios.



Figura 50.- Vegetación de carácter halófilo, con un origen muy antiguo, aún se conserva localmente en la depresión de Baza. Su desarrollo primitivo obedeció a la desecación de medios lacustres que se formaron tras periodos de importantes precipitaciones.

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

Las peores condiciones ambientales junto a la huella de la actividad humana supusieron una importante alteración del paisaje vegetal, sobre todo en la montaña más oriental y en el valle del Gor, en tanto que la zona calcárea ni por el suelo, ni por el desarrollo de la red hídrica, ni tan siquiera por la escasez de filones minerales superficiales, fue un medio favorable a la ocupación. Se puede decir que este es uno de los momentos clave para el devenir de la vegetación de la Sierra de Baza. Aunque en los registros de Cañada Larga aparecen pólenes de especies asociadas a un laboreo agrario datado hace unos 3.000 años, lo que presupone una expansión de los medios roturados por el hombre hasta las vaguadas más fértiles cercanas a las cumbres nevadenses, que es donde se hizo la prospección, la explotación de otros enclaves a menor altitud sería un hecho desde hace unos 5.000 años. Asimismo, la presencia de microcarbones indica que el fuego era la principal arma para eliminar la vegetación, si bien los incendios forestales de origen natural serían perfectamente posibles dada la densidad de la vegetación. La merma de bosques y la expansión de vegetación arbustiva y herbácea consiguiente, referidas en párrafos anteriores, como efecto general de un clima menos favorable, se vieron acentuadas por el desarrollo de estas primitivas sociedades neolíticas, si bien no fue un proceso

generalizado en todo el macizo. La tala de bosques, la roturación de la vegetación, el laboreo del mineral, la explotación de las vegas, la gestación de pastos ganaderos, con la consiguiente erosión del suelo en zonas abandonadas, fueron circunstancias inherentes al desarrollo de los asentamientos. Hacia el final del periodo, los pastizales y matorrales en las zonas topográficamente más suaves de la alta montaña esquistosa empiezan a configurarse como la vegetación dominante en detrimento del bosque. Del mismo modo, los tramos basales del macizo en contacto con la depresión fueron intensamente degradados, en tanto que las sociedades que habitaban en los llanos –exclusivamente agroganaderas– también explotaron los medios montanos más cercanos.

El transcurrir del tercer milenio previo a la actualidad supone la recuperación en parte de las benignas condiciones del periodo Atlántico. A partir de unos 2.700-2.500 años se entra en el periodo **Subatlántico**, en este caso entendido como un lapso de tiempo de unos cuatro o cinco siglos de duración; el clima se suaviza y se hace más húmedo, aunque no tanto como durante la fase Atlántica. Sin embargo, con las distintas culturas neolíticas establecidas en buena parte del Sureste ibérico, la vegetación en su evolución obedeció, en mayor medida, a la degradación del medio natural inherente a la explotación antrópica de los recursos primarios, más que a los cambios climáticos; éstos, además, eran cada vez más suaves y menos prolongados en el tiempo. Sólo en medios inalterados, el clima continuaría siendo el director de la evolución vegetal.

De la interpretación de los datos polínicos de Cañada Larga se desprende que continúa la tendencia a la baja en la significación del arbolado, con algunos repuntes no muy marcados que, seguramente, coincidirían con fases de menor presión sobre el medio dentro de la mejora climática general. De este modo, los bosques de *Quercus* marcescentes siguieron perdiendo importancia hasta casi desaparecer, lo que indica, además de la más que posible deforestación asociada a los asentamientos humanos, que la recuperación pluviométrica no fue muy sensible en esta región, o bien tan corta que no favoreció la regeneración de este tipo de bosques. Un retroceso que no supuso en un primer momento un aumento significativo de los encinares, si bien, se expandieron después, al menos allí donde la presencia humana era menor, de modo que de manera oportunista ocuparían medios hasta entonces propios de los quejigales (y de los probables robledales). Los últimos restos de determinadas formaciones caducas, como avellanedas o alisedas, aparecen por última vez en la secuencia polínica en este periodo, y son una muestra de la riqueza que llegaron a alcanzar los bosques en el macizo en milenios anteriores. Otros datos que se desprenden de los análisis polínicos hacen referencia a especies que, con toda probabilidad, no se instalaron en la Sierra, como cedros y alcornoques; en este caso, la presencia de estos pólenes obedece a su llegada hasta el macizo gracias al viento, como por ejemplo los cedros desde el Norte de África. Las coníferas, tanto *Pinus* como *Juniperus*, eran abundantes, aunque con una evolución en este periodo marcada por continuos altibajos, probablemente por sucesivas fases de deforestación y abandono de tierras. Los descensos más marcados de las coníferas coinciden con picos en la presencia de *Cistus* y, a su vez, con las

evidencias de microcarbones en la secuencia, lo que hace suponer que eran los incendios de origen antrópico los responsables en un primer momento de la transformación del paisaje vegetal. Por tanto, la desaparición del arbolado favorecería la expansión de matorrales, formaciones espinosas de montaña y piornales retamoides, junto a otras comunidades colonizadoras de medios incendiados, además de los pastizales y prados de montaña, que también aumentaron su significación progresivamente conforme el bosque se hizo más abierto. Bajo condiciones de mayor termicidad, la expansión de algunas especies termófilas, de géneros como *Phyllirea* y *Pistacia*, fue un hecho (en los enclaves menos alterados, la componente arbustiva se mantuvo estable tanto en cuanto a composición como a significación en el conjunto de la vegetación).



Figura 51.- La desaparición de los bosques en las altiplanicies surorientales del macizo se remonta a más de 3.000 años. Desde entonces se ha producido una progresiva transformación de un paisaje natural hacia otro en parte rural, donde las trazas de vegetación dominante se han mantenido es estadios arbustivos y herbáceos.

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

La aparición de las primeras trazas de cereal en la secuencia polínica de Cañada Larga coincide con la fase Subatlántica, aunque otras evidencias, como ya se señaló, aseguran una explotación agrícola más antigua, si bien de manera discontinua; incluso aparecen especies forestales de cultivo, como nogales y castaños. Sólo algunos bosques y formaciones originales se mantendrían bien conservados coincidiendo con aquellas tierras más inaccesibles al ser humano o por otro tipo de cuestiones, como el interés de explotar los frutos y otros recursos del bosque, aunque en este caso con cambios notables en su estructura, fisonomía y composición florística. Las depresiones circundantes de la Sierra, al igual que ésta, experimentarían una transformación paisajística

progresiva en torno a los asentamientos y en los medios más propensos a la explotación; allí donde la huella humana fuera menor, las estepas y los pinares de cotas bajas, asociados a una alta xericidad, seguirían dominando el paisaje vegetal.

Desde el final del periodo Subatlántico, hace unos 2.300 años, hasta la actualidad, se sucede una serie de **altibajos climáticos** como lapsos temporales de menor duración y con una concreción –acotación– temporal cada vez mayor que obedece a un mejor conocimiento de los paleoclimas, en gran parte gracias a los estudios paleobotánicos. Del mismo modo, existe una mayor información gracias al desarrollo de sociedades históricas que han plasmado en documentos determinados hechos que han permitido desvelar el devenir del clima con un nivel de detalle, en ocasiones, muy elevado. La transformación del paisaje vegetal de la Sierra de Baza en estos últimos dos milenios y medio, periodo del que los registros de pólenes de Cañada Larga ofrecen información hasta hace unos 1.000-1.200 años (englobando los episodios climáticos cálido Tardoromano y frío Altomedieval), hay que enmarcarla dentro de la idea de una evolución condicionada por el poblamiento y la explotación del medio como los factores de cambio principales, de nuevo más destacados que las condiciones climáticas generales. Desde finales del tercer milenio la tendencia a una menor arborización de la Sierra es irrefrenable, aunque con repuntes en periodos más fríos, al menos en cotas altas, que coincidirían con cierto abandono del medio por parte del ser humano. Los bosques de coníferas, *Pinus* y *Juniperus*, sufrieron continuos retrocesos y expansiones en su evolución, aunque siempre con estadios finales de menor significación que los iniciales. La templanza de los siglos previos al enfriamiento medieval supuso que las especies esclerófilas perennifolias y elementos termófilos se hicieran más notables y, como ya se indicó, aprovechando en parte situaciones en las que la deforestación había supuesto la eliminación de otros bosques. Sin embargo, con el lapso de frío Medieval e, incluso, con pulsaciones frías más cortas, la tendencia fue la inversa, recuperando después niveles previos. Con el paso del tiempo el sistema natural y, en particular, la vegetación, ha sido más afectado por los incendios, que incrementaban su frecuencia, como método principal para conseguir tierras agrarias y zonas donde se regeneraran los pastos ganaderos

Los bosques caducifolios se pueden considerar puntuales en los dos últimos milenios, sólo desarrollados en ciertas posiciones de la Sierra, repuntando hacia el final de la fase cálida Romana, posiblemente por una mayor humedad. Hasta tal punto la degradación de estas formaciones ha sido tal que en la actualidad no es posible considerar su existencia como bosque mínimamente maduro, pues sólo quedan trazas de arbolado caduco altamente desestructuradas, refugiadas en enclaves muy locales. Otras especies puntuales acaban por desaparecer de la secuencia polínica, tanto si se trata de taxones que habitaban la Sierra como si el polen encontrado era traído por el viento, como alisos,

alcornoques o cedros, que desaparecen hace unos 2.000-1.500 años, lo que da idea de una degradación vegetal también importante en otras regiones.

En el tercio superior del macizo, además del aclaramiento progresivo de los bosques de coníferas y otros matorrales, del género *Cistus* por ejemplo, continúa la significación creciente de las praderas y pastos de montaña, sobre todo en las mejores posiciones topográficas, por lo que el proceso de herbarización en las altiplanicies cercanas a las cumbres esquistosas continuó siendo un hecho. Esta situación se debió en gran medida a la labor humana, con continuas roturaciones e incendios provocados; el género *Poaceae* ha sido el mayoritario entre otros muchos taxones herbáceos, con una creciente presencia de elementos antrópicos asociados a la agricultura y ganadería. El encharcamiento de las posiciones más idóneas –en zonas deprimidas sin salida para las aguas y en los fondos de valle siempre y cuando la pendiente fuese escasa– también sería un hecho, al menos durante la estación de lluvias y nevadas; sin embargo, ello no supuso el desarrollo de vegetación propia de láminas de agua permanente, lagunar o estancada (Esteban Amat 1.995). En estos nichos ecológicos la vegetación estaría protagonizada por comunidades higrófilas y otras formaciones relativamente similares a las que hoy se conservan en las vaguadas cercanas a las cumbres silíceas, aunque seguramente más extensas y mejor desarrolladas.

Posteriormente, en el último milenio, y ahora sin registros polínicos de Baza que puedan ayudar a desentrañar las grandes líneas del paisaje vegetal, el clima queda marcado por tres fases históricas diferenciadas: cierta recuperación hace entre 1.000 y 500 años, los fríos de la Pequeña Edad Glacial durante los 250-300 años siguientes, para, definitivamente, alcanzar el momento climático actual, progresivamente más templado y seco en la latitud considerada, proceso iniciado a lo largo del siglo XVIII y acentuado en las últimas décadas. La vegetación, de nuevo, ha evolucionado cada vez más alejada de las pautas climáticas debido a la importantísima huella ecológica en el medio, que ha supuesto la eliminación o alteración de extensos ecosistemas naturales que todavía se conservaban vírgenes. Para la Sierra de Baza, han sido las civilizaciones árabe y cristiana las protagonistas del poblamiento en el macizo en los últimos 1.000 años, presentando una relación con la Sierra bien distinta, mucho más agresiva y desnaturalizadora en el segundo caso.



Figura 52.- **Vegetación caducifolia relictual entre las coníferas de alta montaña en las umbrías más húmedas del macizo.**

El resultado de los altibajos climáticos tardoromano y altomedieval, junto a la degradación natural ya acentuada, determinaría que en la Sierra de Baza fueran los bosques perennifolios los dominantes dentro de los esclerófilos, junto a pinares de alta montaña y otras formaciones de coníferas en posiciones más xéricas. Esta vegetación medraría allí donde la alteración hubiera sido menor y, tal vez, aún se pudieran reconocer algunos quejigales y bosques caducos relativamente maduros, aunque ya muy puntuales.

En cualquier caso, los bosques supervivientes fueron muy castigados a partir del siglo XVI con la reconquista cristina; la dinámica natural se vio interrumpida en muchos casos, con una disminución de zonas arboladas de cotas medias y bajas, presumiblemente muy importante en favor de matorrales y pastizales, cuando no de tierras de cultivo y pastos ganaderos obtenidos sobre todo a partir del reparto de la Sierra entre los vecinos de Baza (en 1.523 por primera vez). Se mantendrían pinares de montaña en los calares calcáreos y en algunas posiciones esquistosas, aunque también se conservarían encinares, más destacados en los valles orientales. Los restos de bosques caducos, como hoy, quedarían refugiados en umbrías y laderas de fuertes pendientes, siempre bajo condiciones de alta humedad y difícil accesibilidad que han contribuido a su conservación hasta nuestros días.

Durante la Pequeña Edad Glacial (PEG), con la sociedad cristiana bien asentada sobre el territorio, las nuevas circunstancias de mayor frialdad y regímenes pluviométricos más extremados, provocaron que algunas regiones peninsulares experimentasen cambios destacados en su paisaje, sobre todo en las mesetas, donde muchas de las verdes praderas se convirtieron en secos eriales, en lo

que pudo ser el cambio más intenso del paisaje del interior peninsular al menos en 2.000 años (Font Tullot, 1.988). Además, las plagas de langosta fueron más frecuentes que en momentos anteriores, con irrupciones normalmente desde el Norte de África, lo que indica una clara circulación meridiana. En la Sierra de Baza es de suponer que bajo unas condiciones más extremas, la explotación de macizo fue menor, limitada a los tramos inferiores y valles más húmedos. En cualquier caso, los rigores del clima durante esos algo más de dos siglos, junto a la deforestación intensa desde mediados del XVI, no favorecerían en absoluto una regeneración forestal en ciertas zonas del macizo ante la menor presión antrópica, y sólo aquella vegetación más resistente y adaptada pudo expandirse localmente. De este modo, los pinares de montaña, relegados a las cimas y umbrías principales, pudieron abarcar zonas más bajas y, de hecho, los ejemplares relictos de pino laricio en cotas de unos 1.400 m. de altitud, que hoy día persisten en el macizo, seguramente sean herencia de esos dos siglos de fríos más intensos. Las masas de pino silvestre y sabinares de alta montaña es previsible que no bajaran en altitud mucho más de los niveles actuales, debido principalmente a la escasez de precipitaciones, situación que igualmente motivaría que los bosquetes caducifolios se mantuvieran sólo en las umbrías más húmedas de la zona media y alta de la Sierra. Por tanto, las coníferas pudieron expandirse en cierta medida aprovechando, además, la deforestación de los encinares, cuyas masas mejor conservadas –en muchos casos atendiendo a un aprovechamiento ganadero– quedarían relegadas a zonas de media y baja montaña orientales y en el valle del río Gor. Los pinares más térmicos adaptados a una elevada xericidad siguieron presentes en buena parte del cinturón basal del macizo, sobre todo al Este-Nordeste, aunque progresivamente más degradados con el paso del tiempo respecto a las masas originales, así como coscojares y otras formaciones típicas esteparias propias de condiciones más extremas, que a buen seguro medraron por las depresiones y planicies cercanas.

La recuperación térmica desde el siglo XVIII responde en parte a la particular relación hombre-medio. Ésta es más determinante para la evolución de la vegetación que las propias condiciones climáticas, en una fase algo más favorable que la PEG, pero igualmente de importante irregularidad. La merma de bosques se acentuó en determinados momentos –desamortizaciones del siglo XIX, guerras, crisis económicas, hambrunas, etc.– y aunque hubo periodos de menor presión sobre la Sierra, con despoblamientos parciales de la misma, la recuperación vegetal no fue efectiva. Desde hace unas 5 ó 6 décadas el macizo queda en gran parte deshabitado y, frente a la teórica y paulatina regeneración de la vegetación, es otra circunstancia, sin embargo, la que va a marcar la evolución reciente del paisaje vegetal: las repoblaciones de coníferas llevadas a cabo desde 1.960, que definen el carácter actual de buena parte de la Sierra. Se repoblaron efectivamente aquellos ámbitos más deforestados y con un abandono de la actividad agraria más pronunciado, esencialmente zonas con suelos ácidos. Por otra parte se respetaron algunas masas de bosques autóctonos, como ciertos encinares, pinares en enclaves escarpados y, especialmente, aquéllos de la zona cacuminal de los calares calizos; estas fitocenosis se han regenerado parcialmente, como también lo han hecho otras –sobre todo formaciones arbustivas y orlas de bosques– en los claros dejados por las reforestaciones.

2.2. Aproximación interescalar a la realidad actual: del bioma Mediterráneo a las formaciones vegetales de la cordillera Bética

Antes de analizar en detalle la vegetación de la Sierra de Baza es conveniente considerar los distintos marcos generales en los que ésta se puede incluir. En primer lugar, se trata de la consideración del conjunto de formaciones vegetales que se desarrollan en el macizo dentro del **bioma Mediterráneo**, entendiendo a éste como el ente de vegetación de características similares que aparece en aquellos territorios organizados según unas condiciones ambientales determinadas, especialmente climáticas. En segundo lugar, la Sierra de Baza como territorio biogeográfico queda englobada dentro de la **Región Biogeográfica Mediterránea,** la cual, aunque reúne unas connotaciones y características propias, presenta diferencias regionales en función de las cuales se ha sectorizado la misma en unidades fitogeográficas de menor rango. Y, por último y a una escala superior que supone mayor detalle, es la **cordillera Bética** el ámbito natural del que la Sierra de Baza forma parte, en este caso como un macizo montañoso de destacada entidad dentro de la misma.

2.2.1. El bioma Mediterráneo

El término bioma alude al conjunto amplio de vegetación terrestre de caracteres fisonómicos similares distribuido por diferentes zonas del Planeta, bajo circunstancias ambientales concretas, siendo el clima el fundamento principal que define dichos caracteres. Las biocenosis de cada bioma presentan unas características y funciones ecológicas específicas y diferenciables de las existentes en los demás biomas.

El bioma Mediterráneo aparece en aquellos territorios donde la pauta climática es típicamente mediterránea, determinando una vegetación con unas connotaciones propias y únicas en el Planeta. Es sobre todo en la cuenca que baña el mar del mismo nombre donde este tipo de vegetación aparece más desarrollada y extendida, formando la región biogeográfica Mediterránea; pero este bioma no aparecen en toda la cuenca, entendida como unidad geográfica general, pues otras regiones típicamente mediterráneas presentan climas distintos que transforman la vegetación en un modo tal que entra a formar parte de otros biomas. Fuera de este ámbito, coincidiendo con otras regiones de clima Mediterráneo, la vegetación del bioma aparece sobre todo en California y Australia, donde este tipo de formaciones se reconoce cada vez más extensas en función del mayor conocimiento que se va teniendo de las biocenosis es esos territorios. Por tanto, la distribución geográfica del bioma coincide a grandes rasgos con los territorios donde se desarrollan el clima Mediterráneo. Junto a éste, la componente edáfica resulta esencial en medios de vegetación mediterránea, ya que el

primero no va a "corregir" el carácter de los suelos en la mayor parte de los casos, como sí sucede en otras latitudes, donde bajo condiciones de mayor humedad y sin estación seca, el efecto de podsolización provoca un pH general más ácido. Las diferencias regionales dentro del bioma Mediterráneo, como es lógico, existen y en ocasiones son muy notables, dentro de unos parámetros generales que no varían. En base a esta diferenciación se realiza la sectorización biogeográfica de aquellos territorios donde se desarrolla el bioma.

Las distintas biocenosis que forman parte de este bioma entran dentro de un proceso evolutivo iniciado con el cambio climático que originó, allá por el Oligoceno, unas condiciones nuevas que supusieron el nacimiento como tal del clima Mediterráneo. A las especies que consiguieron sobrevivir a ese cambio, refugiadas en medios que conservaron, al menos mínimamente, unas condiciones ecológicas favorables a su desarrollo, se unieron otras muchas que surgieron en base a la nueva situación; una mescolanza que supuso el origen de la flora mediterránea.

La vegetación mediterránea en la actualidad viene representada, a grandes rasgos, por bosques esclerófilos y pinares termófilos y de montaña. Los primeros son los más característicos del dominio, siendo *Quercus ilex* la especie más representativa, derivando, según connotaciones locales, esencialmente climáticas y edáficas, hacia *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Quercus pyrenaica*, etc. Algunos de estos bosques son marcescentes y otros prefieren ubicaciones en áreas de montaña. En medios más húmedos aparecen algunos caducifolios, del género *Fraxinus* o *Acer*. Además, en ambientes xéricos o de suelos poco desarrollados, la coscoja, *Quercus coccifera*, toma protagonismo en detrimento de los bosques, aunque esta especie también puede formar parte de la orla preforestal de los mismos. Hacia las alturas, los bosques esclerófilos desaparecen, siendo matorrales rastreros, piornales y pastizales de alta montaña los protagonistas. Estos y otros taxones similares se caracterizan por hojas coriáceas, con una época vegetativa relativamente corta, pues pronto se presentan las condiciones poco favorables del estío, con un largo periodo de altas temperaturas y muy escasas precipitaciones, de ahí la alta especialización de esta vegetación. Son frecuentes en los bosques esclerófilos las lianas, mientras que en las zonas aclaradas se forman matorrales de portes y desarrollos variables, que reciben nombres distintos según cada región: maquis, garrigas, etc.

Los bosques de coníferas, por un lado, aparecen como pinares termófilos en medios de baja altura o como formaciones xerofíticas en enclaves de escasas precipitaciones y suelos rocosos, junto a algunos de los matorrales antes citados, siendo *Pinus halepensis* la especie principal. Mientras, hacia las alturas, dependiendo de la frialdad de cada región, aparecen bosques de coníferas de montaña, sobre todo de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*, que más que propios de la flora mediterránea, quedaron refugiados en zonas de montaña tras la retirada de los hielos.



Figura 53.- Vegetación esclerófila típica del bioma mediterráneo: chaparral con coscojas y encinar de regeneración. Sierra de Gibalto, Granada.

El impacto del ser humano sobre la vegetación ha determinado históricamente una degradación muy importante de las biocenosis mediterráneas, y en particular de la vegetación; de este modo, la evolución vegetal desnaturalizada determina que hoy día el conjunto de las fitocenosis no responda a un estado de madurez, sino a etapas seriales muy lejanas de la clímax. El ser humano desde hace milenios ha llevado a cabo un proceso de apropiación del medio y los recursos naturales, sobre todo del suelo como materia prima; la región Mediterránea ha sido una de las más afectadas, en tanto que se convirtió desde hace entre 8 a 10 milenios en un ámbito que ofrecía ventajas comparativas para el asentamiento de los pueblos neolíticos con respecto a medios cercanos y periféricos. El Neolítico, pues, es el periodo clave para una ocupación humana eficaz y creciente del medio en base al dominio de la agricultura y ganadería; de esta situación derivan parte de los paisajes mediterráneos en la actualidad, mientras que las sucesivas sociedades históricas han acabado de configurar el aspecto que hoy presentan, en este caso, las zonas de montaña.

Por tanto, entre los rasgos característicos que definen al bioma Mediterráneo se pueden destacar, básicamente, los siguientes:

- Aparición en zonas de clima Mediterráneo, es decir, a latitudes medias, con una característica sequedad estival que obliga a la vegetación a una serie de adaptaciones que en parte la definen y diferencian de la propia de otros biomas.

- Vegetación forestal, es decir, bosques como máxima expresión del potencial biológico, de tipo esclerófilo predominantemente. También son destacables aquéllos marcescentes y de coníferas, especialmente en medios en los que las condiciones climáticas se modulan en cierta medida. Incluso aparecen formaciones arbustivas o arborescentes y herbáceas como climácicas y dominantes, también favorecidas en ocasiones por una edafogénesis precaria.

- Alta biodiversidad vegetal en base a un relieve accidentado y a una alta complejidad litológica y edáfica; estas circunstancias, junto a los meso y microclimas, definen una multitud de nichos ecológicos que determinan ambientes vegetales muy diversos. Por tanto, altas tasas regionales de endemicidad, sobre todo por motivos orográficos y edáficos.

- Fauna abundante, caracterizada por mamíferos de pequeña y media talla, aves, reptiles e insectos, aunque siempre en una situación secundaria debido a la degradación antropógena de los hábitats.

- Tanto fitocenosis como zoocenosis se han visto castigadas históricamente por la presencia humana, pues ésta ha supuesto una explotación del medio que en ocasiones ha modificado totalmente el carácter local del bioma. Incluso, en amplias regiones la vegetación ha desaparecido, siendo zonas montañosas las que se conservan en un estado más óptimo.

2.2.2. Regionalización biogeográfica

Ya se señaló en la parte introductoria de este trabajo que la división biogeográfica de la superficie terrestre atiende a la distribución geográfica diferencial de especies y comunidades. De este modo, se establecen los reinos biogeográficos como las unidades de mayor extensión, dentro de los cuales se distinguen regiones y subregiones, y dentro de éstas las demás divisiones ya conocidas.

2.2.2.1. La región biogeográfica Mediterránea

Se extiende por aquellos territorios mediterráneos cuya vegetación entra de lleno en el concepto de bioma Mediterráneo, bajo el correspondiente macroclima. En Europa ocupa desde el extremo Suroeste (Península Ibérica) hasta el Mar Negro, mientras que en el Norte de África lo hace desde la costa Atlántica de Marruecos hasta Siria y Oeste y Sur de Turquía. La región biogeográfica Mediterránea, englobada dentro del reino Holártico, se divide en cuatro subregiones (Rivas Martínez 2.005): Mediterránea Oriental, Mediterránea Magrebí, Canario-Madeirense (en la que se incluye el

archipiélago canario) y Mediterránea Occidental. En esta última es en la que se incluye gran parte de la Península Ibérica y Baleares. Siguiendo a Rivas Martínez, la subregión biogeográfica Mediterránea Occidental se subdivide en seis provincias: Lusitano-Andaluza Litoral, Mediterránea Ibérica Occidental, Murciano-Almeriense, Mediterránea Ibérica Central, Catalano-Provenzal-Balear y Bética. Estas provincias se pueden dividir en subprovincias, y agrupan diversos sectores, subsectores y distritos biogeográficos.

A modo de inciso, señalar que los territorios ibéricos que quedan al margen de la región Mediterránea lo hacen en función de unos caracteres ambientales relacionados más con lo que sucede en Europa Occidental y Central que en la cuenca Mediterránea, bajo los macroclimas Templado y Boreal. En concreto, los extremos Norte y Noroeste y la cordillera de los Pirineos forman parte de la región biogeográfica Eurosiberiana, extendida por gran parte de Europa y Asia, a excepción de las más altas latitudes y otras tierras orientales asiáticas de características subtropicales.

La gran heterogeneidad biogeográfica de la región Mediterránea está relacionada con unas fitocenosis mediterráneas que divergen entre sí por cuestiones climáticas y edáficas básicamente. De este modo, la riqueza vegetal de la Región es muy alta, pues alberga unas 25.000 especies que, por ejemplo, son cuatro veces más que aquéllas que forman la flora eurosiberiana europea, a pesar de que ésta ocupa una extensión mucho mayor; además, la componente vegetal mediterránea cuenta con una tasa de endemicidad cercana al 50% (Peinado *et al.*, 2.008).

Han sido numerosas las circunstancias que han definido a lo largo de la historia esta riqueza florística, como la propia deriva continental que supuso que parte de estos territorios fuesen una zona de frontera entre Gondwana y Laurasia –los dos mundos biogeográficos de la Era Terciaria–, el plegamiento Alpino que redefinió el relieve, los cataclismos climáticos cuaternarios que facilitaron el contacto de flora de orígenes distintos (asiática, eurosiberiana, africana, junto a la original biota mediterránea) o, por último, la etapa de ocupación del medio por parte del ser humano, relativamente reciente, que ha determinado asimismo el desarrollo de nuevas especies en base a la alteración de los ecosistemas maduros. De esta manera, se han producido sucesivos procesos de especiación de la flora mediterránea, quedando numerosas especies refugiadas en zonas de montaña una vez las condiciones glaciares cuaternarias desaparecieron, constituyendo en la actualidad numerosas especies endémicas, algunas de gran valía y significación paleobotánica por su escaso rango de distribución territorial.

Precisamente, la presencia de numerosas cordilleras montañosas dentro de la región biogeográfica Mediterránea, que tanto contribuye al desarrollo de endemismos y poblaciones vegetales relictas, provoca una zonación altitudinal de la vegetación a modo de bandas que se suceden y modifican con las matizaciones que adopta el macroclima Mediterráneo en función de la altitud. Se definen así pisos de vegetación relacionados con los distintos pisos bioclimáticos; estos

últimos, que en su momento se abordarán con más detalle, se establecen según determinados parámetros, sobre todo relacionados con precipitaciones y temperaturas.

2.2.2.2. La provincia biogeográfica Bética

La provincia biogeográfica Bética se extiende por parte de la cordillera Bética y por la mayoría de las depresiones del Surco Intrabético, sobre todo dentro de Andalucía; ocupa igualmente la depresión del Guadalquivir. Por tanto, es una provincia biogeográfica eminentemente andaluza, pues ocupa buena parte de su extensión salvo Sierra Morena, el extremo occidental, la región natural de bosques de alcornocales del Sur de Cádiz y Suroeste de Málaga y buena parte de la provincia de Almería; sólo excede sus límites en el extremo Nordeste de la misma por la Sierra de Alcaraz, en Albacete. Es una provincia biogeográfica que no se divide en otras subprovincias, aunque sí en 7 sectores corológicos (fig. 54 y tabla 8), algunos de escasa extensión, pero de gran riqueza e individualidad vegetacional, de ahí su delimitación.

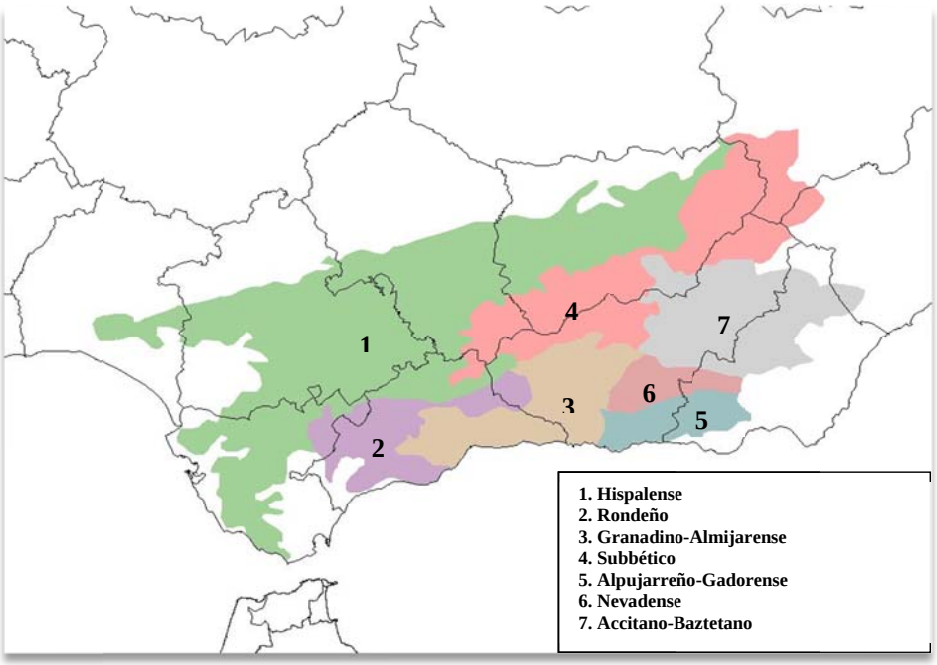


Figura 54-. Mapa de los sectores biogeográficos de la provincia Bética.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

	SECTORES	SUBSECTORES O DISTRITOS
PROVINCIA BÉTICA	Hispalense	Subsectores Guadalquivireño Campiñés y Jerezano-Campiñés
	Rondeño	Subsectores Rondeño y Aloreño-Bermejense
	Granadino-Almijarense	Subsectores Granadino y Almijarense
	Subbético	Subsectores Subbético Oriental, Subbético Occidental y Cazorlense
	Alpujarreño-Gadorense	Distritos Alpujarreño y Gadorense
	Nevadense	Distritos Nevadense Oriental y Altonevadense
	Accitano-Baztetano	Subsectores Hoyano Baztetano-Accitano, Oroestaciano-Mariense y Orofilábrico-Baztetano

Tabla 8.- Sectores, subsectores y distritos de la provincia biogeográfica Bética.

Elaboración propia a partir de **Rivas Martínez (2.005)**

Asimilando para la provincia Bética lo que establece Rivas-Martínez *et al.* (1.997) para el conjunto de Andalucía, y en tanto que la primera abarca aproximadamente dos tercios del territorio que ocupa la segunda, se puede considerar que se trata de un territorio heterogéneo y de fuerte contraste, donde se combinan diversos factores (climáticos, litológicos, edáficos, etc.) que determinan una gran variabilidad en la flora y vegetación.

Esta biodiversidad se traduce además en el que es uno de los aspectos más característicos de la vegetación que compone la provincia biogeográfica Bética, la alta tasa de endemismos; sólo en las montañas béticas se concentra algo más de un tercio del total de endemismos ibéricos. La flora mediterránea en su conjunto es más rica que la que existe en latitudes cada vez mayores debido a la simplificación que la vegetación sufrió en éstas durante los periodos glaciares, y que no fue tan intensa a más baja latitud. Pero además, gracias a factores orográficos (que se traducen en microclimas muy especiales) y edáficos principalmente, como ya se ha señalado, aparece una cohorte de especies únicas de posiciones muy concretas, algunas tan singulares que sólo aparecen en teselas de vegetación a lo largo de unas pocas hectáreas. De entre los territorios béticos, destaca Sierra Nevada que, en base al aislamiento geográfico y genético producido tras los periodos glaciares, se ha convertido en un núcleo de especiación vegetal de primer orden (Peinado *et. al*., 2.008); se considera que es el macizo de mayor endemicidad de Europa, con más de 250 elementos, de los que más de 60 son exclusivos de su territorio y el resto los comparte con otras regiones ibéricas, muchos de los cuales sólo están presentes en otras sierras béticas. Otras áreas que cabe destacar por la riqueza de su flora son las serranías de Cazorla-Segura, Grazalema-Ronda, Tejeda-Almijara, Alcaraz o Gádor.

Sin embargo, son pocos los medios que permanecen relativamente inalterados debido a la injerencia humana, que puebla estas regiones que forman la provincia biogeográfica Bética desde hace milenios. Aun así, ésta es la más rica en especies, endemismos y comunidades vegetales de la Subregión Mediterránea Occidental.

2.2.3. La cordillera Bética como marco regional natural

Dentro de las características generales de la vegetación propia del bioma Mediterráneo, y en territorios biogeográficos concretos, como son la región Mediterránea y la provincia Bética, es la cordillera Bética la que se puede considerar la región natural donde se inserta la Sierra de Baza; se extiende desde el Estrecho de Gibraltar hasta el Sureste de la Península Ibérica, alcanzando asimismo las islas Baleares. Las montañas béticas exceden los límites establecidos para la provincia biogeográfica Bética, pues se extienden a lo largo de la provincia Murciano–Almeriense y por el extremo meridional de las provincias Mediterránea Ibérica Central y Catalano-Provenzal-Balear. La cordillera Bética es una de las áreas de refugio de flora y endemicidad más importante no sólo a nivel peninsular, sino dentro del conjunto de la región biogeográfica Mediterránea; a las importantes altitudes de algunos de los núcleos de montaña béticos se suma una importante variedad de ambientes litológicos, geomorfoedáficos y climáticos. Aquellos macizos más elevados o las posiciones en las que se dan cita otras circunstancias muy concretas –normalmente edáfica – son los medios de mayor riqueza florística y botánica.

Considerando únicamente las posiciones de la cordillera dentro de la provincia Bética, la vegetación adquiere unas connotaciones particulares, en base sobre todo a unos mesoclimas que se pueden calificar como mediterráneos oceánicos y continentales, ciertamente diferenciables de los que se desarrollan en los macizos más orientales incluidos en otras provincias corológicas. La multitud de microclimas existentes en función básicamente del relieve y la considerable altitud de algunas de las sierras de la provincia Bética, junto a la variabilidad del sustrato son primordiales para caracterizar la componente biogeográfica, botánica y florística de esta región natural.

La Sierra de Baza es el tercer núcleo montañoso más elevado de la cordillera Bética, con varias cumbres por encima de 2.200 m; sólo el macizo de la Sagra y Sierra Nevada alcanzan altitudes mayores, especialmente la segunda. La diferencia entre cotas bajas y llanuras periféricas, a 800-1.000 m., y las cumbres de más de 2.000 m. del macizo bastetano, provoca una lógica y progresiva transformación de la vegetación en función básicamente de un mesoclima que se hace más húmedo y frío con la altitud; las pendientes y orientaciones y los microclimas matizan esa componente vegetal, mientras que la acusada diferenciación litológica determina la existencia de dos grandes dominios de vegetación en función de los suelos. Además, su lejanía del litoral y la existencia de otros macizos que actúan a modo de barrera le confieren una continentalidad destacada que también condiciona el desarrollo de las fitocenosis.



Figura 55.- Algunos de los macizos de la cordillera Bética: desde las cimas de Sierra Harana se distinguen, de Oeste a Este (izquierda a derecha), las sierras de Cazorla, Castril, La Sagra y Baza.

Principales formaciones vegetales

Como contexto general en el que considerar el posterior análisis de la vegetación actual de la Sierra de Baza, a continuación se van a señalan aquellas formaciones vegetales principales que se pueden considerar como más características de la cordillera Bética dentro de la región biogeográfica del mismo nombre. Este análisis se aborda tomando como base la diferenciación entre formaciones climatófilas (vegetación climácica climatófila) y edafófilas (vegetación climácica no climatófila), describiendo los grandes rasgos de éstas y en qué condiciones ecológicas aparecen. En general, se trata de vegetación predominantemente forestal, bosques de diversos tipos, salvo en aquellos medios en los que por determinados motivos son formaciones arbustivas y herbáceas las que constituyen la etapa clímax.

La vegetación climácica hace referencia a aquellas que suponen el estadio maduro de la serie de vegetación a la que pertenecen, es decir, el máximo potencial biológico estable de un territorio; la degradación de ésta supondría la aparición de etapas subseriales de sustitución. Las situaciones de vegetación climácica pueden ser de tres tipos: climatófila, edafoxerófila y edafohigrófila. En el primer caso, se trata de vegetación desarrollada sobre suelos maduros y que aprovecha las precipitaciones que se dan en el medio en el que se asienta para evolucionar; en segundo lugar, los clímax edafohigrófilos son aquellos desarrollados sobre suelos más húmedos que lo que el clima determina, con hidromorfía edáfica, bien por percolación, escorrentía o topografía; y, por último, vegetación

climácica edafoxerófila es aquella que se desarrolla bajo condiciones de xericidad edáfica por motivos topográficos, de exposición o por cuestiones litológicas y mineralógicas. La vegetación edafoxerófila y edafohigrófila constituye los clímax edafófilos. Al margen quedan las comunidades denominadas permanentes (exoseriales), que son aquellas cuyo dinamismo vegetal es prácticamente nulo, es decir, no hay una sucesión vegetal a partir de la comunidad clímax.



Figura 56.- Encinar climatófilo sobre sustrato calizo, alterado por roturaciones hacia su base. Inmediaciones del puerto de los Alazores, límite entre las provincias de Granada y Málaga.

En la cordillera Bética, los bosques climatófilos son los dominantes, principalmente los de carácter esclerófilo, sobre todo en tramos medios y bajos de sierras y macizos, así como en llanuras y depresiones, siempre que las precipitaciones y los suelos lo permitan; los bosques de coníferas climatófilo se limitan a zonas de alta montaña. En estos mismos ambientes es donde las formaciones climatófilas no boscosas son más frecuentes. La vegetación climácica edafoxerófila aparece en medios de fuertes pendientes, litologías complejas, suelos poco evolucionados, especialmente en roquedos, acantilados, arenosoles y litosoles, etc., allí donde el bosque maduro dominante en la región no puede instalarse y es sustituido por otra vegetación, destacando los pinares-sabinares. Mientras, la vegetación edafohigrófila se desarrolla en los cauces aluviales y vegas inmediatas, tanto ríos como arroyos, torrentes y ramblas, así como en humedales continentales, con encharcamiento permanente o temporal, coincidiendo con suelos hidromorfos del tipo fluvisol, histosol, halosol, etc. Son formaciones de ribera protagonizadas por bosques riparios como estadio de mayor madurez, acompañados de las correspondientes franjas de vegetación en función de la humedad edáfica,

desapareciendo las masas arboladas en la alta montaña o en otras situaciones locales, dejando paso a formaciones arbustivas, subarbustivas y herbáceas.



Figura 57.- Vegetación edafófila: pinar edafoxerófilo sobre dolomías. Pico del Trevenque, en la orla calcárea de Sierra Nevada.



Figura 58.- Vegetación edafófila: sauceda edafohigrófila. Río Padules, en Sierra Nevada.

2.2.3.1. Vegetación climatófila

Las formaciones climácicas climatófilas aparecen hoy día muy desdibujadas, de modo que incluso los bosques mejor conservados se puede decir que son clímax vegetales secundarios derivados de un proceso de sucesión de mayor o menor duración a partir de la vegetación original y, por tanto, difieren en grado variable de aquélla, dominante antes de la alteración que el hombre trajo consigo en casi todas las regiones (Rivas-Martínez, 2.009).

Son principalmente bosques esclerófilos, en parte marcescentes, y de coníferas, que ocupan las sierras y áreas llanas desde prácticamente el nivel del mar hasta los 2.200 m. como situación extrema extremos. Las formaciones climatófilas no boscosas ocupan espacios de alta montaña y ciertos medios muy xéricos, en los que no se pueden desarrollar bosques.

Los **bosques esclerófilos** más frecuentes y desarrollados en la cordillera Bética hoy día son los **encinares,** si bien es cierto que en numerosos casos son el resultado de una regeneración vegetal relativamente reciente. No siempre suponen la vegetación potencial, sobre todo en medios de suelos profundos y bien desarrollados de numerosas sierras y llanuras béticas, donde sería el quejigal el bosque dominante. Pero, debido a la capacidad de esta especie para expandirse y ocupar nichos ecológicos ajenos, en la actualidad se consideran climatófilos en ámbitos donde no serían tales. En cualquier caso, presentan una clara diferenciación en función del carácter del suelo (básico y ácido) en el que aparecen; asimismo, la altitud a la que se desarrollan determina una característica composición floral así como aspectos fisonómicos diversos.

En cotas bajas, hasta unos 500-600 m. de altitud, y con precipitaciones de 350-400 a 900 mm/año (piso bioclimático termomediterráneo seco y subhúmedo), tanto en sustratos básicos como ácidos, se desarrollan localmente algunos encinares que distan mucho de constituir un bosque maduro en tanto que se asientan en medios muy deforestados históricamente debido a la agricultura. Los encinares basófilos ocupan algunos tramos serranos prelitorales de Granada y Málaga principalmente, con mayor predominio de sus etapas de degradación. Como especies principales se pueden citar *Quercus rotundifolia*, *Chamaerops humilis*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Aristolochia baetica*, *Thymbra capitata* o *Thymus gracilis*, además de *Cytisus malacitanus* en formaciones calcífugas de algunas sierras costeras dentro de los escasos afloramientos con filitas, esquistos y cuarcitas que determinan un pH neutro; en estos casos, el encinar es similar al típico, aunque con la aparición de nuevos elementos como *Arbutus unedo*, *Erica arborea* o *Myrtus communis*. Aquéllos que se sitúan sobre suelos ácidos, aún más escasos y de nuevo en enclaves sumamente alterados, presentan como cohorte florística más característica *Quercus rotundifolia*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Smilax aspera*, *Daphne gnidium*, *Phillyrea*

angustifolia, *Aristolochia baetica*, *Rubia peregrina* o *Quercus coccifera*, junto a *Quercus suber* o *Quercus faginea* en las posiciones más húmedas.

En cotas superiores, hasta unos 1.300-1.400 m. de altitud (piso mesomediterráneo seco a subhúmedo, húmedo localmente) y en sustratos calizo-dolomíticos, se desarrolla el encinar más típico de la cordillera Bética, frecuente en numerosas sierras interiores y algunas depresiones del Surco Intrabético. Se trata de bosques de talla media, adaptados a las duras condiciones de xericidad y calor de la estación seca, con una buena delimitación de estratos bajo el arbolado. Encabeza la formación *Quercus rotundifolia*, junto a *Paeonia coriacea*, *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidium*, *Ruscus aculeatus*, *Lonicera implexa*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Genista speciosa*, *Quercus coccifera*, *Thymus gracilis*, *Stipa tenacissima*, *Lavandula lanata* o *Brachypodium retusi*. En condiciones de mayor humedad, el encinar se enriquece con *Quercus faginea*, junto a *Rosa canina*, *Phillyrea latifolia* o *Acer monspessulanum*. Asimismo, en posiciones más bajas y termófilas se acompaña de *Pistacia lentiscus*, *Asparagus albus*, *Smilax aspera* u *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, entre otras especies, y si la humedad es destacada, puede aparecer *Arbutus unedo* o *Viburnum tinus*. En los distritos Axarquiense y Bermejense (sectores Granadino-Almijarense y Rondeño respectivamente), sobre pizarras y pteridotitas, una vez más en un área muy alterada por cultivos, incendios forestales o repoblaciones de coníferas, se desarrollan otros rodales puntuales de encinar con nuevos elementos como *Lavandula stoechas* o *Genista equisetiformis*, aunque igualmente muy distantes de su estadio climácico. Sobre suelos ácidos, en micaesquistos, filitas y cuarcitas, se conservan numerosos bosquetes y rodales de encinar en las sierras silicícolas de los sectores Nevadense, Alpujarreño-Gadorense, Granadino-Almijarense y Accitano-Baztetano, también muy alterados, de modo que sólo localmente se puede considerar que aparecen bosques bien conservados, aunque con una cohorte florística relativamente pobre. Como especies más características se pueden citar *Quercus rotundifolia*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista speciosa*, *Stipa tenacissima*, *Genista umbellata* o *Lavandula stoechas*.

Los encinares presentan su límite altitudinal a unos 1.800-1.900 m. de altura, si bien incluso en sierras menores ya hacia las cumbres desaparecen; en estas condiciones, y con precipitaciones por lo general medias a elevadas (piso supramediterráneo seco a húmedo), aparecen bosques basófilos en los mejores suelos calizo-dolomíticos. Se configuran como formaciones abiertas y no en exceso desarrolladas, que van adoptando un porte achaparrado al ascender en altitud por el endurecimiento de las condiciones ambientales o en ambientes progresivamente más alterados. Es destacable la orla espinosa que acompaña al encinar y que en muchas ocasiones aparece mejor desarrollada que el propio bosque, suponiendo su primera etapa de degradación. . En situaciones más húmedas, la encina se enriquece con otras quercíneas marcescentes, sobre todo quejigos, que incluso se hacen dominantes de manera local en zonas de suelos profundos y desarrollados. También pueden aparecer arces y serbales que, si son frecuentes, acaban por formar bosques caducos y marcescentes (con los quejigos) en áreas microclimáticas de alta humedad. En cualquier caso, aparecen irregularmente

distribuidos por las sierras béticas, muy afectados históricamente por las talas, el pastoreo y la competencia de especies introducidas, sobre todo de coníferas. En algunos enclaves esta competencia *Quercus-Pinus* es natural, sobre todo en las serranías de Cazorla, Segura y Las Villas. Las principales especies florísticas que conforman estos bosques son *Quercus rotundifolia*, *Quercus faginea*, *Berberis hispanica*, *Genista speciosa*, *Cytisus reverchonii*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera splendida*, *Cotoneaster granatensis*, *Hedera helix* o *Festuca scariosa*.

Los encinares acidófilos a estas cotas medio-altas de la cordillera Bética alcanzan mayor desarrollo en Sierra Nevada, Sierra de Baza y Filabres. Siguen siendo pobres en especies, como los de cotas inferiores, predominado además de *Quercus rotundifolia*, otras como *Adenocarpus decorticans*, *Genista umbellata*, *Lavandula stoechas*, *Festuca scariosa*, *Cistus laurifolius*, *Halimium viscosum* o *Festuca elegans*. Normalmente son encinares mal conservados, con mucha biomasa arbustiva, es decir, achaparrados frecuentemente, y tanto más cerrados cuanto mayor es la humedad.



Figura 59.- Encinar de cotas medias, con abundantes quejigos. Pico Majalijar, Sierra de Huétor.

Respecto a los **quejigales** como formación esclerófila marcescente, hoy día es difícil encontrar grandes extensiones de bosques predominantemente de *Quercus faginea*; aún más raros son los **acerales**, en este caso como evidencias muy locales de bosques caducos fuera de las áreas de ribera. Son especies que en general viven formando una asociación vegetal propia de la media montaña, si bien dominan los quejigos en cotas inferiores y los arces cuando las condiciones se extreman. En cualquier caso, son bosques muy castigados, habiendo sido sustituidos no ya por áreas

de cultivos y pastos ganaderos, sino por repoblaciones de coníferas o encinares en caso de que haya existido regeneración de la vegetación. Los exiguos rodales actuales permanecen refugiados en aquellas ecologías más propicias donde en el pasado alcanzaron mucho mayor desarrollo.

Los quejigales, en concreto, aparecen en cotas bajas (piso mesomediterráneo subhúmedo) de algunas sierras calcáreas, siendo en las de Cazorla y Segura donde aparecen los restos mejor conservados; se presentan como bosquetes predominantemente de *Quercus faginea*, con menor presencia de *Acer granatensis*, *Acer monspessulanum*, junto a otras especies como *Daphne latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Rosa pouzini*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus* o *Asparagus acutifolius*. Hay que señalar que estos bosques, con gran certidumbre, debieron ocupar aquellos suelos profundos y bien desarrollados sobre margas, margocalizas, arcillas, etc., de áreas de media-baja montaña y zonas llanas de las depresiones intrabéticas, al menos de las más húmedas; pero, en virtud de esa posición sobre los mejores suelos, fueron eliminados sistemáticamente por parte del hombre sobre todo para conseguir superficies de cultivo, de modo que muchas tierras hoy de olivares o de cultivos cerealícolas extensivos acogieron en su momento magníficos quejigales.



Figura 60.- Impresionante quejigo (*Quercus faginea)* en la Sierra de Valdepeñas de Jaén, conocido como "Quejigo del Amo", declarado monumento natural. Como curiosidad, el perímetro de tronco del árbol mide más de 6 metros.

Por lo que se refiere a los quejigales-acerales basófilos de cotas superiores, que alcanzan hasta los 1.800-1.900 m. de altitud (piso supramediterráneo subhúmedo a húmedo), presentan una composición florística algo diferente debido a las condiciones climáticas más húmedas y frescas que caracterizan sus hábitats. En la actualidad sólo es posible encontrar pequeños acerales relictuales en

áreas de montaña con condiciones de alta humedad ambiental y edáfica. Además de *Acer granatensis*, *Acer monspessulanum* y *Quercus faginea*, otras especies típicas son *Prunus mahaleb*, *Sorbus aria*, *Daphne laureola*, *Helleborus foetidus*, *Berberis hispanica*, *Lonicera splendida* o *Festuca scariosa*. Junto a ellos también destaca la orla espinosa que los acompaña y que en muchas ocasiones toma protagonismo sobre el bosque como primera etapa de sustitución que, en ocasiones es la única por la aparición de otras comunidades atribuibles a la degradación de los encinares periféricos. Es de nuevo en las serranías del Este de Jaén donde aparecen las masas mejor conservadas, en ambientes muy húmedos (>900-1.000 mm anuales), lo que hace que estos bosquetes caducifolios no acusen en exceso la sequía estival ya que el suelo mantiene la humedad mínima necesaria para su desarrollo. También son destacables los restos de esta vegetación en la Sierra de Baza, sobre todo en barrancos húmedos y laderas umbrosas, como por la Fonfría, con la particularidad de una gran escasez de quejigos y mayor predominio de arces. Son, en general, unos ecosistemas vegetales en peligro de extinción, pues más allá de las especiales condiciones ecológicas que requieren, su escaso desarrollo obedece al maltrato histórico infringido por el ser humano.



Figura 61.- Entre los encinares y pinares predominantes en las montañas béticas aparecen algunos bosquetes caducos con predominio de arces o quejigos. Cabecera del río Fardes, Sierra de Huétor.

Puntualmente, los quejigales-acerales aparecen sobre suelos ácidos, en cotas medias a relativamente elevadas bajo un régimen de altas precipitaciones, donde se imponen al encinar; así, además de las especies arbóreas, con gran predominio del quejigo en este caso, aparece una vegetación típicamente acidófila: *Adenocarpus decorticans*, *Halimiun viscosum*, *Cistus laurifolius* o *Festuca*

elegans, siendo la Sierra de Huétor uno de los sitios donde estos quejigales acidófilos con arces puntuales alcanzan mayor.

Los **robledales** son muy escasos en la cordillera Bética, pues a la alteración general de la vegetación hay que unir los requerimientos ecológicos de este tipo de bosques, sobre todo por lo que se refiere a la necesidad de una mínima humedad edáfica durante la estación seca. De este modo, los robledales béticos se limitan a enclaves microclimáticos puntuales, relativamente elevados, donde las abundantes precipitaciones y su desarrollo generalmente en umbría permiten que la xericidad edáfica estival quede atenuada hasta el punto de permitir su mantenimiento dentro de unas condiciones macroclimáticas poco favorables.

En cotas inferiores, nunca más abajo de 1.000 m. (piso mesomediterráneo húmedo a subhúmedo), únicamente se desarrollan algunos robledales en los sectores Nevadense y Granadino-Almijarense, en concreto en Sierra Nevada y Sierra de la Almijara; son muy puntuales ya que a altitudes inferiores a 1.400 m. no son demasiados los lugares que reúnen unas condiciones óptimas para su desarrollo. Allí donde aparecen están en un equilibrio muy frágil, situación acentuada por las agresiones antrópicas, de ahí que, a la más mínima alteración, las condiciones microclimáticas de estos bosques cambian favoreciendo su sustitución por encinares. Entre las especies más destacadas hay que mencionar *Quercus pyrenaica*, *Adenocarpus decorticans*, *Lavandula stoechas*, *Genista umbellata*, *Cistus laurifolius*, *Rosa pouzini*, *Festuca scariosa* o *Crataegus monogyna*. También aparecen otros rodales de escasa extensión en Sierra Bermeja y en enclaves cercanos en la unidad de Los Alcornocales de Cádiz.

Mientras, en cotas superiores, a partir de unos 1.300-1.400 m. y hasta el límite superior de estos bosques, cerca de 2.000 m. en las solanas más acentuadas (piso supramediterráneo subhúmedo a húmedo), los robledales sólo aparecen en Sierra Nevada –más frecuentes en la Alpujarra centro-occidental que en cara Norte– y muy puntualmente en la Sierra de la Almijara y en el entorno del río Madera, en la Sierra de Segura. En cualquier caso, su estado de conservación está muy condicionado por el laboreo que han sufrido para aprovechar el suelo, sobre todo para ganadería y agricultura de montaña. Se localizan en barrancos umbríos y en laderas de caídas a los valles principales, como los del Genil, Alhama, Maitena, Dúrcal, Poqueira o Trevélez. Junto al roble melojo, *Quercus pyrenaica*, destacan especies como *Sorbus aria*, *Adenocarpus decorticans*, *Prunus avium*, *Cytisus scoparius*, *Festuca scariosa*, *Festuca elegans*, *Cistus laurifolius*, *Halimium viscosum* o *Thymus gadorensis*.

Es destacable, en Sierra Nevada, sobre todo en cara Sur, la mezcla de estos robledales con castañares fruto del cultivo y posterior naturalización de *Castanea sativa*. Asimismo, esa ubicación en barrancos umbríos y húmedos, provoca que haya un dosel de sotobosque caracterizado por saucedas

y zarzales en determinadas situaciones rezumantes. En el río Madera, a una altitud entre 1.200 y 1.350 m., los robledales aparecen en un isleo de suelos ácidos dentro de la gran unidad calcárea que son las serranías de Cazorla y Segura, en un ambiente húmedo al presentar precipitaciones por encima de 1.000 mm/año. No tienen gran desarrollo, con individuos jóvenes predominantemente y un crecimiento atenuado por el pastoreo, frecuente en la zona; además, quedan condicionados por la presencia de pinares subespontáneos de *Pinus pinaster* y *Pinus nigra subsp. latisquama*. Como especies características de estos robledales subbéticos cabe citar *Quercus pyrenaica*, *Berberis australis*, *Viburnum lantana*, *Cistus laurifolius* o *Cytisus reverchonii*, entre otras.



Figura 62.- Robledal en Sierra Nevada, en las inmediaciones de la Dehesa del Camarate. Se observa la desaparición del bosque a un determinado nivel altitudinal, en este caso, unos 1.700-1.800 m.

Los **alcornocales** en la cordillera Bética, como formación boscosa marcescente, ocupan algunas posiciones de media y baja montaña en la Bética –al margen de la gran unidad de este tipo de bosques que se extiende por parte del Flysh del Campo de Gibraltar– siempre en zonas con sustrato silíceo.

Son escasos en cotas medias, apareciendo en áreas de precipitaciones elevadas o bien con alta humedad ambiental por criptoprecipitaciones (piso mesomediterráneo seco a húmedo); los rodales principales aparece al Sur de la provincia de Granada, en la Sierra de la Contraviesa, a unos 1.200 m. de altura en el paraje denominado "Haza del Lino". Otra pequeña mancha se localiza cerca de Zafarraya, en La Alcauca, limítrofe entre las provincias de Málaga y Granada, así como más al interior, cerca de Montefrío, por Las Chanzas. Asimismo, en la serranía de Ronda se desarrollan

otros rodales puntuales de estos bosques, en concreto en las sierras Bermeja y de Tolox, en transición meso-termomediterráneo; estos alcornocales, respecto a los cercanos del Flysh del Campo de Gibraltar, presentan un mayor predominio de elementos xerófilos y menor presencia de higrófitos, dado que las precipitaciones menguan en gran medida, con valores en torno a 900-1.200 mm/año, cuando en sierras como las del Aljibe o Luna las lluvias superan los 1.500-1.800 mm. En posiciones inferiores (piso termomediterráneo subhúmedo a húmedo) también son muy puntuales, como el alcornocal de Lújar, que se presenta bien desarrollado, con un estrato vegetal más variado que los de cotas superiores. En cualquier caso, los alcornocales béticos presentan una riqueza y pureza menor que los alcornocales del occidente andaluz, siendo masas más homogéneas, con menor variedad florística tanto en el estrato arbóreo como en el sotobosque. En general, presentan un estrato arbóreo formado por *Quercus suber* casi exclusivamente, aunque pueden aparecer otras especies como *Quercus rotundifolia* y *Quercus faginea*, o coníferas subespontáneas, *Pinus pinaster* o *Pinus halepensis*; el dosel del sotobosque lo ocupan elementos como *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Cistus ladanifer*, *Stipa gigantea*, *Cistus monspeliensis* o *Erica arborea*.



Figura 63.- Alcornocal abierto en la Haza del Lino, donde la niebla es un factor clave para el mantenimiento de este bosque, además en unas cotas elevadas donde aparecen comunidades propias de ecologías más frías, como lastonares de *Festuca scariosa*.

La presencia muy dispersa y aislada de alcornoques en distintos lugares de buena parte de la Sierra de la Contraviesa y de la Axarquía indica que el área potencial de los mismos por la zona fue otrora mayor; las condiciones climáticas cambiantes, pero sobre todo la deforestación por incendios y

las roturaciones para cultivos, así como la reforestación con coníferas, han limitado, y lo siguen haciendo, su presencia y posible regeneración.

Los **bosques de coníferas** en la cordillera Bética son relativamente frecuentes, si bien la proliferación de repoblaciones en décadas pasadas ha motivado que numerosas masas autóctonas pasaran ciertamente desapercibidas. Algunos de estos pinares suponen formaciones relícticas de media y alta montaña que permanecen refugiadas allí donde las condiciones ecológicas se mantienen similares en cierta medida a las que propiciaron en el pasado una mayor significación de este tipo de bosques.

Comenzando por los pinares que aparecen en algunas sierras béticas a altitudes tales que se convierten en los bosques naturales más elevados de toda la Cordillera –por encima de 1.800 m. hasta unos 2.200 m.–, ocupan enclaves de altas precipitaciones, muchas de ellas en forma sólida (piso oromediterráneo subhúmedo a húmedo). Son bosques climatófilos *Pinus nigra* subsp. *latisquama* y *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, desarrollados sobre sustratos calcáreos. Muy puntuales son aquellos en los que el elemento arbóreo principal es *Pinus sylvestris*, taxón sólo presente en la Sierra de Baza y Sierra Nevada, siendo los de la primera los mejor desarrollados, constituyendo una auténtica joya botánica y paisajística. Son bosques con un aspecto de pinar abierto generalmente, heliófilo, de estratificación sencilla, de pino albar y/o salgareño; presentan un sotobosque en ocasiones denso de *Juniperus sabina* y, localmente, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, junto a otras especies destacadas como *Daphne oleoides*, *Prunus prostrata*, *Ononis aragonensis*, *Rosa sicula*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Berberis hispanica o Festuca hyxtris*. Otros macizos donde este tipo de bosques es significativo son las sierras de Cazorla-Segura, Castril o La Sagra, en todos los casos con pino salgareño exclusivamente formando el estrato arbolado.



Figura 64.- Pinar de pino silvestre en las inmediaciones del Pico del Tesoro, en Sierra Nevada.

En cotas inferiores, entre los 500-700 m. y los 1.300-1.400 m., se desarrollan bosques de *Pinus halepensis* climatófilos en el sector Accitano-Baztetano, en condiciones de humedad media a baja (piso mesomediterráneo seco a semiárido). Ocupan suelos arcillosos y calcáreos básicamente, en zonas basales de las montañas cercanas a las hoyas de Guadix y Baza y en la cuenca del Guadiana Menor; presentan una apariencia de bosques abiertos por lo general, enriquecidos con especies térmicas y xéricas conforme aparecen en cotas progresivamente inferiores. Son pinares que en posiciones edáficas rocosas suponen formaciones edafoxerófilas; además de *Pinus halepensis*, se caracterizan por *Juniperus phoenicea*, *Ephedra fragilis*, *Rhamnus lycioides*, *Pistacia lentiscus*, *Colutea hispanica*, *Salsola oppositifolia*, *Asparagus horridus*, *Retama sphaerocarpa* y *Stipa tenacissima*.

Los **pinsapares**, bosques de coníferas en los que el arbolado es exclusivamente *Abies pinsapo*, se desarrollan en cotas medias de algunas sierras béticas occidentales donde los índices pluviométricos son muy elevados (pisos meso y supramediterráneo subhúmedo a hiperhúmedo). En la Sierra de Grazalema, sector Rondeño, es donde alcanzan mayor significación en virtud de unas precipitaciones cercanas o por encima de 2.000 mm/año en cotas de entre 1.000 y 1.600 m. sobre sustrato calizo. Aquéllos que se desarrollan en Sierra Bermeja, sector Bermejense, mucho menos extensos, lo hacen sobre serpentinas en situaciones de umbría en orientaciones Norte y Este. Es el sustrato el que induce una diferenciación florística entre ambas zonas, de modo que en la primera los pinsapares son normalmente bosques no muy desarrollos, que se han ido recuperando de una

situación de deforestación en las últimas décadas; aun así, se pueden encontrar formaciones maduras de *Abies pinsapo* con especies nemorales como *Asplenium onopteris*, *Hyacinthoides hispanica*, *Paeonia broteroi*, *Paeonia coriacea*, y otras más típicas de encinares y quejigales, como *Daphne laureola*, *Berberis hispanica* o *Crataegus monogyna*. Son, en general, supramediterráneos, ya que en cotas menores son más raras las condiciones adecuadas para su desarrollo; la altitud a la que aparecen repercute en una relativa menor riqueza florística y en la lógica aparición de elementos más fríos en detrimento de otros más termófilos. En cuanto a los pinsapares bermejenses, la abundancia de metales pesados en el suelo condiciona la flora existente, lo que junto a las condiciones menos húmedas provoca que sean sustituidos en los medios menos propicios por *Pinus pinaster* subsp. *acutisquama*. Entre las especies más destacadas de estos pinsapares se pueden citar *Abies pinsapo*, *Asplenium onopteris*, *Berberis hispanica*, *Bunium alpinum* subsp. *macuca*, *Cerastium gibraltaricum*, *Hyacinthoides hispanica* o *Daphne laureola*, entre otras.

Los pinsapares béticos se encuentran en régimen de máxima protección por constituir ecosistemas relícticos presentes en la actualidad en enclaves con unas condiciones de alta especificad para su desarrollo. Por ello, gran parte de estos bosques están dentro de los límites de espacios naturales protegidos, salvo en el caso de los pinsapares de Sierra Bermeja.

Respecto a las **formaciones vegetales climatófilas no arbóreas**, se trata de matorrales y pastizales que se hacen dominantes en ciertas posiciones en las que el bosque desaparece básicamente por condiciones de frialdad o por escasez de precipitaciones. De este modo, en primer lugar, se desarrollan **piornales-enebrales rastreros** en posiciones silíceas de alta montaña, por encima de 1.700-1.800 m., alcanzado cotas de hasta unos 2.500-2.800 m. aproximadamente (piso oromediterráneo en ombroclima seco, subhúmedo y húmedo). Aparecen en Sierra de Baza, Filabres y, sobre todo, en Sierra Nevada; presentan un característico aspecto rastrero y almohadillado para hacer frente a intensas nevadas, fuertes vientos, alta insolación y acusada sequedad estival. En épocas climáticas pasadas y antes de una intensa deforestación milenaria, estos matorrales presentaban un arbolado más o menos denso de pino silvestre y salgareño mientras el desarrollo del arbolado fuese posible en altitud. Las especies más destacadas son *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* (enebral), *Genista versicolor* o *Cytisus nevadensis* (éstas como piornal almohadillado). Actualmente se considera que estas formaciones, tanto en las posiciones más orientales de Sierra Nevada como en las cumbres esquistosas de Baza-Filabres, se diferencian en cierta medida de las existentes en ámbitos más occidentales (de Sierra Nevada), debido a la ausencia casi absoluta de enebros rastreros por la alteración antropógena del medio.



Figura 65.- Piornales acidófilos en el Pico del Chullo, Sierra Nevada. En este caso, una menor humedad con respecto a posiciones más occidentales, y la alteración antrópica, determinan la escasez del enebral característico en estos ambientes.

Los **sabinares** de alta montaña, también como formaciones rastreras, aparecen bajo condiciones similares a las de los piornales-enebrales, aunque en este caso en cumbres y tramos sierras calcáreas, lo que les hace ser más frecuentes. A partir de unos 1.700-1.800 m. de altitud (piso oromediterráneo seco a húmedo) son la vegetación acompañante de pinares de alta montaña pero que, en ocasiones, sobre todo en aquellas posiciones topográficas más difíciles, muy expuestas a los vientos y a la nieve, o en ámbitos muy deforestados, se desarrollan sin arbolado o con un estrato arbóreo muy abierto. Determinan matorrales rastreros de coberturas medias, en ocasiones de gran densidad, en las que además de *Juniperus sabina*, se puede destacar *Daphne hispanica*, *Vella spinosa*, *Astragalus granatensis*, *Erinacea anthyllis*, *Hormathophylla spinosa* o *Prunus ramburii*.

En cotas menores, se desarrollan formaciones arbustivas protagonizadas por **coscojares** de *Quercus coccifera*, que aunque pueden aparecer formando parte del sotobosque de pinares o bien como el estrato arbustivo de encinares xéricos degradados, incluso junto a chaparrales, se consideran como formaciones climatófilas en zonas donde las condiciones de xericidad no permiten el desarrollo del bosque esclerófilo, siendo frecuente que presenten un estrato arbolado más o menos abierto de pino carrasco.

Por un lado, estos coscojares ocupan posiciones orientales de la cordillera Bética en cotas modestas (piso mesomediterráneo seco y semiárido) constituidos por *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus* o *Rhamnus lycioides*, con trazas de pinar de *Pinus halepensis*, en cuyo caso toman importancia

otras especies como *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* o *Ephedra fragilis*. Estas formaciones se dan principalmente en las hoyas de Guadix y Baza, y en las partes basales más xéricas de las sierras circundantes. Como segunda variante, aparecen otros coscojares más termófilos, en cotas de entre 500 y 700 m. de altitud, localmente hasta los 1.000 (piso mesomediterráneo inferior semiárido), en áreas de la depresión del Guadiana Menor, entre Granada y Jaén, formando masas arbustivas similares a las anteriores con la particularidad del enriquecimiento en especies más térmicas irradiadas desde el valle de Guadalquivir, como *Pistacia lentiscus*, *Asparagus horridus* u *Ononis speciosa*. Sólo existen restos de estas formaciones, apareciendo generalmente matorrales heliófilos y espartizales escomo etapas de sustitución del coscojar.

Los **lentiscares** climatófilos de la cordillera Bética se desarrollan principalmente en el subsector Almijarense, siempre en sierras prelitorales y litorales, como las de Los Guájaras, Cázulas, Lújar, etc., en un rango altitudinal principal entre los 400 y los 1.000 m., con precipitaciones medias (piso termo y mesomediterráneo seco a subhúmedo). Son formaciones arbustivas de tallas elevadas, de más de 2 m. de altura en muchas ocasiones, en medios donde tal vez en el pasado hubo encinares. Presentan una cohorte florística rica, con especies como *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Phlomis purpurea*, *Quercus coccifera*, *Bupleurum gibraltaricum*, *Quercus rotundifolia*, *Rhamnus angustifolia* o *Rhamnus velutinus*.

Esta vegetación, hacia posiciones más orientales, se altera en cierta medida debido, sobre todo, a una creciente xericidad, con precipitaciones anuales que quedan reducidas a menos de 500 mm por lo general. Lentiscares bajo estas condiciones aparecen en zonas basales de algunas sierras del sector Alpujarreño-Gadorense, así como en cotas bajas de Sierra de Filabres y Gádor, incluso por el sector Almeriense ya dentro de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense. Son lentiscares xerofíticos y, junto a *Pistacia lentiscus*, predominan *Bupleurum gibraltaricum*, *Genista spartioides* var. *retamoides*, *Retama sphaerocarpa*, *Thymus baeticus*, *Salsola webbi*, *Rhamnus lycioidis*, *Asparagus horridus* y pastizales de *Stipa tenacissima*, *Hyparrhenia hirta* o *Brachypodium retusum*. Se diferencian de los almijarenses por la aparición de subespecies almerienses de taxones típicos de aquéllos, como *Phlomis lychnitis* o *Rhamnus velutinus*.

La única vegetación climatófila no arbórea ni leñosa de la cordillera Bética viene protagonizada por los **pastizales psicroxerófilos** de las altas cumbres silíceas de Sierra Nevada, en donde las difíciles condiciones ambientales impiden el desarrollo de cualquier forma vital que no sea un pastizal de gramíneas de pequeño porte. Esta vegetación aparece más allá de los 2.500-2.800 m. hasta las cumbres, en condiciones de altas precipitaciones, la mayoría en forma sólida (piso

crioromediterráneo húmedo, localmente hiperhúmedo). Son pastizales que aglutinan una serie de comunidades de pequeñas dimensiones, que poseen una roseta basal de hojas bajo la cual permanecen en estado vegetativo las yemas de las plantas durante el largo periodo de condiciones desfavorables; la parte aérea se renueva anualmente en los meses posteriores al deshielo. Como principales especies se pueden citar *Festuca clementei*, *Artemisia granatensis*, *Erigeron frigidus*, *Eryngium glaciale*, *Biscutella glacialis*, *Viola crassiuscula*, *Gentiana alpina* o *Agrostis nevadensis*. Junto a éstas, se desarrollan otras adaptadas a los afloramientos rocosos y a los pedregales móviles que son tan abundantes en Sierra Nevada, que incluyen taxones tan característicos como *Saxifraga nevadensis*, *Draba hispanica laderoi*, *Linaria glacialis*, *Rhamnus pumila* o *Silene rupestris*. Esta vegetación es la de carácter más alpino de Sierra Nevada y constituye, junto a los piornales de alta montaña, las formaciones más características de la alta montaña nevadense, con un elevado índice de endemismos tanto locales (nevadenses) como regionales (béticos). No es de extrañar, por tanto, la especial protección de la que gozan estas fitocenosis (quedan insertas dentro del Parque Nacional de Sierra Nevada), ya que los ambientes en los que se desarrollan se pueden considerar como zonas de frontera de equilibrio muy frágil en las que, por ejemplo, los cambios climáticos se dejan sentir de manera muy sensible; a todo ello hay que añadir el sobrepastoreo o recolección de algunas especies.



Figura 66.- Los pastizales psicroxerófilos de la alta montaña de Sierra Nevada –en primer plano– presentan escaso porte y recubrimiento, y son el alimento estival para herbívoros como la cabra montés.

2.2.3.2. Vegetación edafoxerófila

Las formaciones vegetales cuya clímax es edafoxerófila se desarrollan en función de unas condiciones locales del suelo que provocan un déficit de humedad, independientemente de las precipitaciones propias que el clima regional determine; de este modo, la vegetación está mucho más adaptada, con un menor dinamismo serial, que en casos extremos determina que la vegetación se pueda calificar como de permanente o exoserial. En general, las formaciones edafoxerófilas suponen bien bosques abiertos o bien doseles leñosos y arbustivos, siendo los pinares-sabinares la más destacada en la cordillera Bética, sobre todo aquéllos que ocupan zonas de media y alta montaña y medios de suelos dolomíticos.

Comenzando por las cotas más elevadas de ciertas sierras calcáreas béticas, dentro del intervalo altitudinal 1.300 m. a 1.800-1.900 m. y en condiciones normalmente de alta humedad (piso supramediterráneo seco a húmedo), se desarrollan bosques climácicos edafoxerófilos de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, siendo las serranías de Cazorla-Segura en donde aparecen más extensos, destacando otros macizos como los de Castril, La Sagra y la propia Sierra de Baza. Son pinares y sabinares morunos o negrales, de *Juniperus phoenicea*, en áreas de pH básico sobre litosoles poco desarrollados, a veces casi directamente enraizados sobre la roca madre y en tramos por lo general con elevadas pendientes; la fuerte xericidad edáfica en estas condiciones no permite que se instalen los planifolios que ocupan medios menos restrictivos en la periferia de estas sierras (encinares y acerales-quejigales por lo general). Además, soportan unas bajas temperaturas y la presencia de nieve y hielo en los meses fríos es una constante. El bosque es abierto, de poca cobertura y, junto al pino salgareño y la sabina mora, aparecen otros elementos de media y alta montaña como *Rhamnus myrtifolius*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, *Juniperus sabina*, *Equinospartum boissieri*, *Satureja obovata*, *Genista longipes*, *Prunus ramburii o Cephalanthera damasonium*. Estos pinares en suelos mejor desarrollados se confunden con los encinares y acerales incipientes hasta dejar paso definitivamente a éstos, mientras que hacia cotas superiores se convierten en pinares climatófilos con sabina rastrera, con la aparición, como ya se ha comentado, de pino albar únicamente en Sierra Nevada y Sierra de Baza. Mucho más puntuales son en posiciones inferiores (mesomediterráneas), en todo caso como continuidad de las formaciones de cotas superiores, con unos caracteres generales muy similares salvo por el enriquecimiento en especies más térmicas y la desaparición de las más frías.

Como segunda formación edafoxerófila hay que citar los pinares-sabinares de *Pinus pinaster* subsp. *acutisquama* y *Juniperus phoenicea* que se desarrollan en ciertos enclaves de los sectores Granadino-Almijarense, Accitano-Baztetano, Rondeño y Subbético, sobre arenas y litosoles dolomíticos en cotas medias por lo general, entre 1.000 y 1.700 m. (piso meso y supramediterráneo seco a subhúmedo). La elevada xericidad edáfica que la dolomía intensamente tectonizada presenta, la

fuerte insolación y reflexión de los rayos solares y la componente mineralógica de esta roca, definen unas condiciones hostiles para muchas plantas, de modo que sólo vegetación muy adaptada puede desarrollarse eficazmente en estos ambientes. Son bosques de coberturas medias a bajas, localmente más densos, en medios de difícil edafización, y también sabinares arbolados, aunque en ambos casos llegan a desaparecer en los arenales principales. Junto al pino resinero y la sabina mora aparecen otras especies como *Cistus clusii*, *Lavandula lanata*, *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus myrtifolius*, *Thymus granatensis*, *Ulex parviflorus*, *Pterocephallus spathulatus*, *Quercus rotundifolia*, *Equinospartum boissieri* o *Festuca scariosa.* Además, numerosas especies son exclusivas de estos medios, taxones endémicos –incluso paleoendémicos como *Rothmaleria granatensis*– que presentan un área de distribución muy local, y como consecuencia, en muchos casos un nivel de protección elevado. En tramos inferiores, bajo condiciones más térmicas, así como en zonas más orientales, más xéricas por tanto, el pino carrasco sustituye al pino resinero, con un dosel vegetal cada vez más diverso por la degradación de estos ecosistemas dolomíticos y la aparición de especies propias de los encinares periféricos.



Figura 67.- Pinar edafoxerófilo de pino salgareño en La Sagra. Un primer estrato de pinar de repoblación es seguido en las laderas abruptas de cotas superiores por un pinar muy abierto que llega a desaparecer en el tercio superior de la montaña.

Fuera de los suelos de dolomías arenizadas, pero bajo condiciones igualmente básicas, existen sabinares-pinares edafoxerófilos en determinadas posiciones del sector Subbético y Alpujárride, en cotas de entre 800 y 1.500 m. de altitud y con precipitaciones medias (piso meso y supramediterráneo seco a subhúmedo). En la vertiente oriental de Sierra Mágina, extendiéndose hasta Cazorla y la base de La Sagra y Castril, Sierra de las Estancias y, puntualmente, en la Sierra de Baza, se desarrollan estas formaciones a modo de transición hacia los pinares-sabinares edafoxerófilos de pino salgareño de cotas superiores. Además de *Pinus halepensis* y *Juniperus phoenicea*, se caracterizan por especies como *Rhamnus fontqueri*, *Juniperus oxycedrus*, *Ephedra fragilis*, *Pistacia terebinthus*, *Genista boissieri*, *Thymus gracilis*, *Cistus clusii*, *Rosmarinus officinalis*, *Stipa tenacissima* o *Brachypodium retusi*, enriqueciéndose localmente en ambientes más fríos con *Erinacea anthyllis*, *Equinospartum boissieri* o *Festuca scariosa*.



Figura 68.- Pinar edafoxerófilo de pino carrasco en la Sierra de las Estancias.

Similares a los anteriores son los pinares de pino carrasco propios de sustratos básicos de cotas medias y bajas con xericidad media a acusada (piso termo y mesomediterráneo seco a semiárido), que se desarrollan en la Sierra de Gádor, hoy día casi inexistentes por su alteración pasada; son varios los endemismos que los diferencian de los demás pinares de carrasco béticos, como *Lavatera oblongifolia*, *Phlomis almeriensis* o *Sideritis foetens*, además de otras especies más típicas como *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus almeriensis*, *Olea sylvestris*, *Genista retamoides*, *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis* o *Lavandula lanata*.

Como última formación de pinar edafoxerófilo, en este caso sin sabinar acompañante, aparecen pinares de *Pinus pinaster* subsp. *acutisquama* en las pteridotitas y dolomías del distrito Bermejense, en el sector Rondeño, en cotas medio-bajas y muy húmedas (piso termo y mesomediterráneo subhúmedo a húmedo). Se trata de un pinar más o menos denso, acompañado de jarales y tomillares dolomíticos, con especies como *Halimium atriplicifolium*, *Ulex baeticus*, *Cistus clusii*, *Quercus coccifera* o *Genista haenseleri*.

Para acabar con este tipo de vegetación, se puede considerar la existencia de tres formaciones constituidas únicamente por **sabinares**, sin la aparición de un estrato arbóreo de coníferas. En primer lugar, en paredones, crestas y roquedos dolomíticos de difícil ocupación del distrito Rondense, se desarrollan algunos sabinares que presentan elementos diferenciadores respecto a otros típicos, como *Rhamnus oleoides*, *Pistacia lentiscos* o *Phillyrea angustifolia*, e incluso *Abies pinsapo*, ya que se trata de áreas con precipitaciones superiores a 900-1.000 mm/año. En segundo lugar, algunos sabinares de escaso desarrollo aparecen en el Jabalcón y cercanías, dentro del sector Acci tano-Baztetano, y en otras zonas fuera de la Bética, como en el Cerro del Gabar o la Sierra del Gigante, en cotas medias (piso mesomediterráneo seco). Aquéllos del cerro Jabalcón, dentro de la depresión de Baza, se instalan en calizas compactas ocupando laderas rocosas de fuerte inclinación. Son sabinares poco densos de *Juniperus phoenicea*, junto a *Rhamnus lycioides*, formas arbustivas de *Quercus rotundifolia*, *Thymus orospedanus*, *Cistus clusii*, *Stipa tenacissima*, y otras especies rupícolas propias de estos medios rocosos. Por último, dentro del distrito Anticariense (sector Rondeño), es posible reconocer sabinares de sabina caudada, *Juniperus turbinata*, también en cotas medias (pisos mesomediterráneo seco y termomediterráneo superior seco), sobre afloramientos yesosos en algunos valles y laderas rocosas del entorno del río Guadalhorce. Estas formaciones, donde la mayor parte de la biomasa pertenece a la sabina caudada, se acompañan de otros caméfitos de escasa cobertura.

Por lo demás, se pueden citar otras formaciones climácicas edafoxerófilas de la cordillera Bética como son los **acebuchales** y los **algarrobales**; los primeros se desarrollan en posiciones basales de ciertas sierras litorales con precipitaciones medias (piso termomediterráneo seco a subhúmedo), formando bosques o bosquetes más o menos densos de acebuches, *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, sobre suelos arcillosos a los que las raíces radiculares del olivo silvestre se adaptan con eficacia. Se acompañan de una abundante vegetación arbustiva, con especies como *Tamus communis*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax altissima*, *Aristolochia baetica*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Phlomis purpurea*, *Crataegus brevispina*, *Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Quercus coccifera* o *Ulex baeticus* subsp. *scaber*. Por su parte, los algarrobales se localizan en algunas sierras calcáreas del sector Rondeño,

bajo condiciones altitudinales y pluviométricas similares a las formaciones de acebuches; se sitúan sobre litosoles en calizas compactas en la base de acantilados y roquedos y áreas karstificadas. Estos bosques de *Ceratonia siliqua* presentan un estrato arbóreo normalmente denso, con un dosel arbustivo eficiente de especies termófilas tales como *Pistacia lentiscus*, *Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Clematis cirrhosa*, *Quercus coccifera* o *Ulex baeticus* subsp. *scaber*.

2.2.3.3. Vegetación edafohigrófila

La vegetación climácica edafohigrófila se desarrolla en suelos con un encharcamiento continuo o temporal, de intensidad variable, o al menos en medios edáficos que mantengan la humedad todo el año. De este modo, estas formaciones vegetales ocupan las riberas y áreas de inundación de ríos, arroyos, torrentes y riachuelos de montaña, así como el entorno de lagunas y otros humedales. Los bosques de ribera aparecen en cotas bajas y medias, y en las zonas llanas, siempre y cuando el cauce considerado sea lo suficientemente destacado. Dadas las características del relieve de la cordillera Bética y la alta variabilidad del sustrato, la vegetación edafohigrófila es muy diversa, si bien no es menos cierto que son formaciones muy alteradas por la acción antrópica, especialmente allí donde las vegas de los ríos adquieren más desarrollo, pues son éstos los ámbitos que desde hace milenios han sufrido una intensa explotación agrícola.

Comenzando el análisis por las altas cumbres, en este caso nevadenses, por encima de 2.500-2.800 m. y con precipitaciones muy abundantes (piso crioromediterráneo húmedo e hiperhúmedo), la vegetación edafohigrófila tiene escaso significado en cuanto a su desarrollo superficial; sin embargo, sí aparecen unos ecosistemas vegetales de notable especificidad en aquellas zonas rezumantes, barrancos entre grandes lomas silíceas y áreas de encharcamiento, que se estructuran en bandas en función de un gradiente, en este caso la humedad edáfica. Son los llamados "borreguiles", que ocupan depresiones y otras áreas topográficamente favorecidas bajo un régimen hídrico nival, zonas en las que el deshielo desde finales de primavera y durante el inicio del estío es aprovechado por la vegetación para llevar a cabo su etapa vegetativa, que en algunos casos se reduce a unos dos meses.

Es una vegetación con poco dinamismo, predominantemente herbácea, y que se distribuye en función del encharcamiento; así, sobre el propio curso de agua se desarrollan heliófitos silicícolas con numerosos musgos, con especies tan características como *Sedum melanantherum*, *Saxifraga stellaris* subsp. *alpigena*, *Festuca rivularis o Montia fontana*. En las áreas encharcadas circundantes a los cursos de agua aparece un borreguil húmedo compuesto principalmente por *Ranunculus alismoides*, *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Pinguicula nevadensis o Carex nevadensis*. En los bordes se desarrolla un borreguil semi-seco formado por *Ranunculus acetosellifolius*, *Vaccinium uliginosum*, *Agrostis nevadensis o Carex*

nevadensis, y en algunas depresiones de encharcamiento temporal, junto a las especies anteriores, puede aparecer un juncal enano de *Juncetum nanae*.



Figura 69.- Borreguiles edafohigrófilos de alta montaña en Sierra Nevada, propios de áreas encharcadas y bordes de lagunas. En la imagen, la laguna de Aguas Verdes, la más elevada del macizo, a más de 3.100 m. de altitud.

En cotas inferiores, entre unos 1.700-1.800 m. y los 2.500-2.800 m., y con precipitaciones algo menores (piso oromediterráneo seco a húmedo), aparece una vegetación edafohigrófila ya no exclusiva de Sierra Nevada. En cualquier caso, son formaciones de escaso desarrollo todavía, limitadas a las cabeceras incipientes de ríos y arroyos de montaña, con una presencia progresivamente mayor de especies leñosas. En estas cotas, como sucederá con el resto de formaciones edafohigrófilas, hay que hacer una distinción entre la vegetación desarrollada sobre cauces que discurren en ámbitos silíceos y los que lo hacen dentro de zonas calcáreas.

En el primer caso, la vegetación edafohigrófila acidófila aparece exclusivamente en Sierra Nevada y puntualmente en las cumbres esquistosas de las sierras de Baza y Filabres. Se trata de una serie de comunidades que ocupan arroyos de alta montaña, en parte como continuación de lo que acontece en cotas superiores si es el caso. Se desarrollan borreguiles cuyas dos primeras formaciones vegetales, las que ocupan los cursos de agua y borreguiles encharcados, son las mismas que se han señalado anteriormente y que, en este caso, sólo aparecen en Sierra Nevada. Sin embargo, el borreguil semi-seco cambia, y aparecen especies como *Nardus stricta*, *Festuca iberica*, *Euphrasia willkomii*, *Leontodon microcephalus* o *Plantago nivalis*, junto a algunas megaforbias nitrófilas, helófitos y juncales higrófilos, destacando taxones como *Aconitum burnatii*, *Senecio elodes*, *Pinguicula grandiflora*,

Ranunculus hederaceus, *Juncus effusus*, *Cirsium pyrenaicum* var. *micranthum*, *Carex camposii* o *Eleocharis palustris*. De nuevo es en Sierra Nevada donde esta vegetación adquiere más protagonismo, mientras que en Baza y Filabres se limita a vaguadas húmedas cercanas a 2.000 m. de altitud, donde la componente florística queda sensiblemente matizada.

Mientras, sobre suelos básicos, en los sectores Subbético y en el distrito Serrano-Baztetano, se desarrolla una vegetación que tiene un régimen pluvio-nival, en el entorno de lagunas y arroyos de alta montaña. De esta manera, la vegetación presenta una primer banda totalmente sumergida en el agua, formada principalmente por *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* y/o *saniculifolius*, *Apium nodiflorum* o *Eleocharis palustris*, que cuando baja el nivel del agua puede acompañarse de juncales helófitos de alta montaña, principalmente de la comunidad de *Eleocharis quinqueflora*. Fuera del agua se instalan otros juncales helofíticos de *Eleocharis palustris*, *Glyceria notata* o *Veronica anagallis-aquatica*, que en zonas secas se acompañan de un herbazal de *Deschampsia cespitosa* subsp. *subtriflora*, junto a *Alopecurus arundinaceus* o *Ranunculus lateriflorus*. La vegetación más seca y extensa la forman prados de *Festuca iberica*, *Plantago granatensis* y *Carex caryophyllea*, entre otras, con juncales nitrófilos en las zonas fuertemente nitrificadas de especies como *Cirsium pyrenaicum*, *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia* o *Holcus lanatus*. En depresiones de encharcamiento efímero se desarrollan juncales enanos de *Juncus bufonius* o *Centarium pulchellum*, entre otras especies. Toda esta vegetación se da de manera puntual en zonas altas de Cazorla, Segura, Castril y Baza principalmente, aunque aparece muy desestructurada, por lo que difícilmente se puede encontrar la vegetación esquematizada según lo descrito anteriormente.

Bajando aún más, y entrando de lleno en la media montaña bética, en cotas de entre 1.300-1.400 a 1.800-1.900 m., con precipitaciones variables (piso supramediterráneo seco a húmedo), existen tres tipos de sustrato en el que los ecosistemas vegetales de ribera difieren: calizas, dolomías y sustratos silíceos. Cabe destacar igualmente la predominancia de vegetación tanto leñosa como herbácea, así como la presencia ya de un estrato arbolado en determinados casos.

En el primero de los casos, sobre suelos carbonatados, la vegetación edafohigrófila se extiende por ríos, arroyos y barrancos de media montaña con aguas permanentes todo el año, con no demasiado estiaje, pero también en otros cauces que llegan a secarse totalmente, al menos superficialmente. Se pueden distinguir hasta tres bandas de vegetación desde el centro hasta el borde de la formación de ribera, empezando por una franja de saucedas, siguiendo por saucedas-choperas en contacto con la anterior y acabando con la banda más alejada del agua y de su influencia, compuesta por fresnedas, en este caso, no riparias. Sin embargo, frecuentemente predominan las etapas de degradación de las mismas ya que, en general, esta vegetación se encuentra muy alterada por la acción humana. La primera de las bandas, la más húmeda, está compuesta por sauces con juncales, cárices y herbazales amacollados, cuyas especies más características son *Salix purpurea*, *Salix*

angustifolia, *Salix atrocinerea*, *Rubus ulmifolius*, *Clematis vitalba*, *Apium nodiflorum*, *Eleocharis palustris*, *Carex mairii*, *Carex flacca*, *Schoenus nigricans*, *Hypericum capryfolium* o *Peucedanum hispanicum*. La segunda de las bandas está formada teóricamente por choperas, predominando *Populus nigra* y *Salix alba*, junto a *Salix fragilis*, *Populus italica* o *Populus* x *canadensis*, con zarzales-espinales de *Rubus ulmifolius*, *Rosa corymbifera*, *Crataegus monogyna* o *Lonicera hispanica*, y otras formaciones herbáceas, juncales y fenalares cuyas especies principales son *Elymus hispanicus*, *Brachypodium selvaticum*, *Primula acaulis*, *Scirpus holoschoenus*, *Mentha longifolia*, *Cyperus longus*, *Mantisalca salmantica*, *Elymus repens* o *Typha dominguensis*. Por último, los restos de fresnedas están formados por el propio árbol, *Fraxinus angustifolia*, junto a *Daphne laureola*, *Primula acaulis* o *Salix eleagnos*, y otra vegetación similar a las de las choperas, aunque menos densa.



Figura 70.- Sauceda basófila típica de ríos de media montaña. Arroyo en la cabecera del río Fardes, Sierra de Huétor.

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

En cuanto a zonas de sustrato silíceo, la vegetación aparece tanto mejor desarrollada cuanto más angosto es el fondo de valle por aglutinar mejores condiciones higrófilas; se caracteriza por una primera banda de vegetación junto al lecho del río, de plantas herbáceas helofíticas de aguas permanentes, como *Glyceria declinata*, *Apium nodiflorum*, *Eleocharis palustris*, *Narcissus nevadensis*, *Ranunculus granatensis*, *Holcus lanatus* o *Juncus effusus*, con la aparición de características formaciones de cárices de *Carex camposii* o *Carex cuprina*. Como segunda banda se desarrollan saucedas-alisedas de *Salix atrocinerea*, *Alnus glutinosa* y *Salix fragilis* y zarzales con especies como *Rubus ulmifolius*, *Rosa corymbifera*, *Crataegus monogyna* o *Adenocarpus decorticans*, y otros herbazales de *Pteridium aquilinum*,

Aquilegia nevadensis, *Cirsium micranthum*, *Cirsium pyrenaicum*, *Festuca ampla o Euphrasia wilkomii*. En ambientes húmedos, limitados al distrito Nevadense, pero en enclaves progresivamente menos ripícolas, aparecen algunas especies de carácter relicto en los bordes de los arroyos y ríos de montaña, como *Salix caprea*, *Sorbus aria* o *Taxus baccata*. Por último, en situaciones igualmente no riparias, más alejadas de la influencia del nivel freático, se desarrollarían fresnedas como paso previo al desarrollo de bosques climatófilos, aunque éstas también aparecen sumamente degradadas.

Por último, en el entorno de cauces con un flujo hídrico más o menos constante desarrollados en sustrato dolomítico, y con irrupciones serpentinícolas, de pteridotitas, mármoles y sílice, dentro de los sectores Granadino-Almijarense y Rondeño, aparece una vegetación higrófila predominantemente arbustiva en la que no se puede diferenciar banda alguna de vegetación, sino una única franja verde afectada por el nivel freático. Así, son saucedas de *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia* las protagonistas, junto a otras especies como *Erica terminalis*, *Erica erigena*, *Salix atrocinerea*, *Salix purpurea*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa corymbifera*, *Cytisus reverchonii*, *Typha angustifolia*, *Scirpus tabernaemontani*, *Typha dominguensis*, *Phragmites australis*, *Eleocharis palustris*, *Carex hispida*, *Carex flacca*, *Holoschoenus vulgaris*, *Schoenus nigricans*, *Scirpus holoschoenus* o *Mentha suaveolens*, formando parte de la propia sauceda o entramados espinosos, zarzales básicamente, juncales y herbazales.



Figura 71.- Sauceda acidófila de *Salix atrocinerea* en Sierra Nevada.

En cotas inferiores la presencia de bosques de ribera se hace dominante en las riberas de los ríos más desarrollados. Tres de las formaciones de cotas superiores se extienden también hasta altitudes de unos 800-600 m., en medios donde la pluviometría sigue siendo variable (piso

mesomediterráneo semiárido-seco a subhúmedo); en concreto, las formaciones ya citadas que presentan continuidad son aquéllas propias de cauces que discurren en un entorno silíceo y sobre dolomías y serpentinas. En el primer caso, la diferencia esencial, más allá de la progresiva desaparición de los elementos de condiciones más frías, es el desarrollo más significativo de las fresnedas como tercera y banda más exterior, las cuales aparecen con mucha mayor difusión por el territorio. En el caso de áreas dolomíticas y con intrusiones de serpentinas, la vegetación es prácticamente la misma que en cotas superiores, ya que más que la altitud es el sustrato y la humedad edáfica lo determinante. Por último, la vegetación silicícola de ribera presenta continuidad en cotas inferiores a 1.400-1.300 m. –y siempre por encima del nivel termomediterráneo– aunque con una escasa extensión en el territorio dado que estas condiciones ecológicas son poco frecuentes y además se desarrollan en los medios más antropizados. Básicamente, hay que señalar por un lado el empobrecimiento de la formación en general, siendo las saucedas la comunidad que se puede considerar como de mayor madurez (las alisedas de manera potencial ya no se contemplan), siendo las etapas de sustitución más simples y con una flora progresivamente más genérica; por último, las fresnedas como banda más exterior no riparia, no se desarrollan en estas cotas dentro de ambientes silíceos.

Por lo demás, hasta seis formaciones edafohigrófilas principales se desarrollan con propiedad en estas cotas medio-bajas de la cordillera Bética, algunas con continuidad en los tramos finales de los ríos antes de su desembocadura. En primer lugar, y empezando por la vegetación edafohigrófila sobre sustratos de carácter carbonatado, en los sectores Subbético, Accitano-Baztetano, Alpujarreño-Gadorense y Granadino-Almijarense en ríos con agua todo el año aunque con un fuerte estiaje se desarrolla una vegetación estructurada en tres bandas teóricas, sobre todo en aquéllos que poseen una vega de inundación apreciable. La primera banda de vegetación, la más húmeda, estaría formada por saucedas de *Salix neotricha*, junto a *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, *Salix atrocinerea* o *Tamarix gallica*, y zarzales de *Rubus ulmifolius*, *Coriaria mytifolia*, *Lonicera hispanica*, *Clematis flammula* y *Tamus commnus*, espadañales con *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Typha dominguensis* o *Phragmites australis* y juncales y herbazales con especies como *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, *Scirpus tabernaemontani*, *Ranunculus ederaci*, *Paspalum paspalodes*, *Potentilla reptans*, *Carex hispida* o *Eleocharis palustris*. La segunda banda la formarían alamedas de *Populus alba*, junto a *Salix neotricha*, *Salix purpurea* o *Salix atrocinerea*, y zarzales como los anteriores, destacando la presencia de *Nerium oleander* en situaciones más termófilas, y tarajales de *Tamarix gallica*, *Tamarix africana* o *Tamarix canariensis* en tramos más abiertos, junto a ciscales con especies como *Saccharum ravennae*, *Equisetum ramosissimum*, *Imperata cylindrica*, *Panicum repens* o *Cynodon dactylon*; bajo los álamos se desarrollan herbazales compuestos por *Brachypodium phoenicoides*, *Mantisalca salmantica*, *Elymus repens*, *Elymus hispanicus*, *Brachypodium sylvaticum* u *Origanum virens* entre otras. Finalmente, y como vegetación en este caso ya no riparia, sobre terrazas aluviales con inundación muy esporádica, aparecerían olmedas

de *Ulmus minor*, en la actualidad muy dañadas por las enfermedades y la acción antrópica, y en las que además de olmos aparecerían *Hedera helix*, *Arum italicum* o *Carex pendula*, además de zarzales y herbazales similares a los anteriores, siendo los juncales más puntuales. Toda esta vegetación difícilmente se encuentra relativamente bien estructurada en el territorio, ya que el uso de las vegas para el cultivo ha sido, y es aún hoy día, muy intenso, con una afectación muy importante de las formaciones de ribera; de este modo sólo se encuentran bosquetes higrófilos en zonas menos antropizadas, siendo la vegetación cuya posición es más cercana al agua la que generalmente se conserva en mejor estado.



Figura 72.- Restos de vegetación edafohigrófila en cotas calcáreas medio-bajas. En las posiciones más húmedas se conservan saucedas y trazas de alamedas, además de choperas de cultivo; otras formaciones más exteriores, como las olmedas, han desaparecido. Vega de Granada cerca de Pinos Puente.

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

En segundo lugar hay que señalar aquella vegetación que aparece en los sectores Rondeño, Granadino-Almijarense y Alpujarreño, en las inmediaciones de cauces que discurren en ambientes con alta complejidad edáfica, con un carácter neutro en general. Es una vegetación típicamente de cotas inferiores (termomediterráneas) y cuya descripción más detallada se abordará más adelante. Baste decir por ahora que las saucedas, como formación más típica, en este caso de *Salix pedicellata*, taxón termófilo y silicícola, son menos frecuentes al considerar posiciones progresivamente más elevadas.

En tercer lugar, en los sectores Accitano-Baztetano y, muy puntualmente, en el Granadino-Almijarense se desarrollan unas formaciones de ribera asociadas a ramblas y ríos de caudal muy

variable que acusan intensos y largos periodos de estiaje, sobre suelos ricos en sales, de ahí el carácter mesohalófilo que adquiere la vegetación que la compone. Aparecen en tramos con precipitaciones muy escasas, en parte semiáridas, por lo que no se forman bosques galería; la primera banda de vegetación viene representada normalmente por espadañales cerca del agua, con especies como *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Typha dominguensis* o *Phragmites australis*, junto a junciales halófilos de *Scirpus maritimus*, *Juncus maritimus* o *Scirpus tabernaemontani*, juncales higrófilos y berredas con especies como *Puccinelia fasciculata*, *Juncus subulatus*, *Plantago maritima*, *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos*, *Polypogon viridis*, *Polypogon monspeliensis*, *Eleocharis palustris*, *Carex flacca*, *Ranunculus repens*, *Apium nodiflorum*, *Rorippa nasturtium-aquaticum* o *Glyceria notata*, entre otras. Hacia el exterior de esta primera franja, se asientan tarajales, de *Tamarix africana*, *Tamarix canariensis* o *Tamarix gallica*, junto a especies arbustivas o herbáceas como *Suaeda vera*, *Salsola oppositifolia*, *Atriplex halimus* o *Limonium delicatulum*, que a veces están sustituidos por arbustedas de *Vitex agnus-castus*, *Vinca major*, *Ballota nigra* o *Arundo donax*. En posiciones termófilas aparecen además adelfares de *Nerium oleander*. La cohorte de herbazales y especies nitrófilas es muy abundante y variable según los distintos territorios, destacando entre las últimas *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Artemisia herba-alba*, *Salsola vermiculata*, *Suaeda vera* o *Salsola oppositifolia*, entre otras.

Como variante de esta vegetación aparecen otras formaciones edafohigrófilas hiperhalófilas, que son endémicas de los distritos Baztetano y Accitano; ocupan cubetas semiendorreicas y endorreicas semiáridas con suelos yesosos por acumulación de sulfatos, que se inundan con las lluvias invernales, desecándose durante la estación seca y cálida, lo que provoca la formación de gruesas eflorescencias salinas. La vegetación preponderante es herbácea, aunque se pueden encontrar algunos tarajales junto a otras formaciones halófilas, como praderas, juncales, sapinales, albardinales y terófitos, con numerosos endemismos; destacan, entre otras, especies como *Juncus maritimus*, *Juncus foetidus*, *Juncus subulatus*, *Centaurea dracunculifolia*, *Sonchus crassifolius*, *Plantago maritima*, *Schoenus nigricans*, *Limonium delicatulum*, *Dorycnium gracile*, *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda vera*, *Limonium majus*, *Limonium supinum*, *Gypsophila tomentosa* o *Lygeum spartum*.

En barrancos dolomíticos que tan solo ocasionalmente llevan agua o en arroyos de textura muy grosera de escasa retención en los sectores Rondeño, Granadino-Almijarense y Alpujarreño-Gadorense, aparece una vegetación desarrollada sobre aluviones inestables que ya ocupaba cotas superiores. La cohorte florística no es demasiado rica, siendo los adelfares la principal formación, junto a otras helofíticas; destacan especies como *Nerium oleander*, *Erica terminalis*, *Erica erigena*, *Rubus ulmifolius* o *Salix pedicellata*, junto a juncales, brezales y fenalares, con especies como *Galium viridiflorum*, *Schoenus nigricans*, *Holoschoenus vulgaris*, *Brachypodium phoenicoides*, *Andryala ragusina*, *Lactuca viminea*, *Rumex scutatus* o *Molinia arundinacea*, entre otras de condiciones ecológicas similares. Aparece también en cotas inferiores, pero siempre en barrancos agrestes de carácter basófilo.

La última formación edafohigrófila propia de estas cotas mesomediterráneas de las sierras y depresiones béticas, es la que aparece en los distritos Subbético, Maginense y Gadorense, también con continuidad hacia cotas menores. Se desarrolla en barrancos calizos, de estructura angosta, con avenidas de agua ocasionales, con suelos groseros de gran capacidad de infiltración. La vegetación edafohigrófila es pobre, siendo en la mayoría de los casos arbustedas de adelfas junto a matorrales climácicos; sólo en ocasiones aparecen formaciones helofíticas allí donde más humedad hay. El adelfar, además de *Nerium oleander*, se acompaña de *Rubus ulmifolius*, *Brachypodium retusum*, *Dittrichia viscosa* o *Scirpus holoschoenus*, con juncales con especies como *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia*, *Cirsium monspessulanum* o *Mentha suaveolens* entre otras, fenalares de *Brachypodium phoenicoides* y guijarrales de *Andryala ragusina*, *Lactuca viminea* o *Samolus valerandi*.

Por último, en las cotas inferiores de la cordillera Bética, por debajo de 500 a 700 m. por lo general, y en condiciones de pluviometría de nuevo variables (piso termomediterráneo semiárido-seco a subhúmedo-húmedo), aparecen tres de las anteriores formaciones edafohigrófilas desarrolladas al menos incipientemente y, en general, representan una continuación de la vegetación y sólo aquella vegetación riparia que aparece en zonas con alta complejidad edáfica, en ríos que fluyen sobre suelos calizo-dolomíticos, silíceos, con serpentinas, pteridotitas, etc., en medios que poseen un carácter neutro en general; adquiera mayor relevancia conforme la altitud es menor.

En este caso se distinguen dos bandas de vegetación, saucedas y choperas-alamedas. Las saucedas son principalmente de *Salix pedicellata*, *Salix atrocinerea* y *Salix purpurea* junto a *Nerium oleander*, *Erica erigena* o *Rubus ulmifolius* o espadañales de *Typha angustifolia*, *Typha dominguensis* y *Phragmites australis*, cárices, berredas y juncales y otras especies correspondientes a gramales anfibios, herbazales y brezales. Las choperas-alamedas, muy difíciles de reconocer hoy día por la incidencia antrópica sobre estos bosques de ribera, presentan especies como *Populus alba*, *Salix pedicellata*, *Nerium oleander*, *Tamarix gallica*, *Salix neotricha*, *Salix atrocinerea*, *Euphorbia characias* o *Dorycnium rectum*, junto a zarzales típicos termófilos enriquecidos con *Adenocarpus decorticans* en las situaciones más ácidas, fenalares y ciscales de *Brachypodium phoenicoides*, *Elymus repens*, *Convolvulus althaeoides*, *Foeniculum vulgare*, *Saccharum ravennae*, *Equisetum ramosissimum*, *Imperata cylindrica*, *Panicum repens* o *Cynodon dactylon*. Juncales, cardales higronitrófilos y otras especies nitrófilas lianoides o anuales completan la vegetación de estas formaciones béticas de ribera de cotas bajas. Las dos restantes son las que aparecen sobre serpentinas y dolomías y en medios calcáreos sobre aluviones inestables en los sectores Rondeño, Granadino-Almijarense y Alpujarreño-Gadorense, con una configuración muy similar respecto de aquéllas que se desarrollaban en cotas inmediatamente superiores.

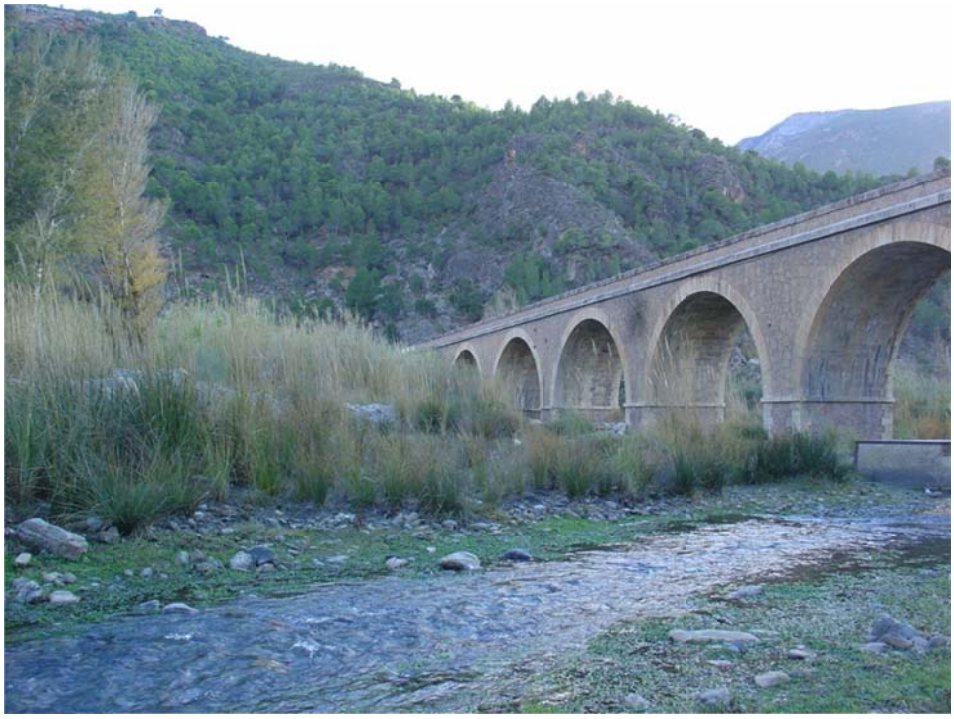


Figura 73.- Río Guadalfeo por Órgiva, el cual discurre por un valle amplio entre las sierras de Lújar y Nevada. Dominio de las saucedas de *Salix pedicellata* y alamedas de *Populus alba*, propias de cotas bajas y termófilas.

2.2.4. Bioclimatología: bioclimas y pisos bioclimáticos mediterráneos

Para la elaboración de este apartado se han seguido, como no podía ser de otra forma, las consideraciones establecidas por Rivas-Martínez en distintas obras consultadas (1.987, 1.996, 2.008), Rivas-Martínez *et. al* (1.997), Rivas-Martínez & Loidi (1999), en tanto que es la figura que, junto a un amplio equipo de colaboradores, ha desarrollado una labor más prolífica en Bioclimatología en el ámbito de la Península Ibérica. También referencias de Valle Tendero & Gómez Mercado (1.988), Peñas de Giles (1.999), Costa Pérez (dir.) (2.004) y Valle Tendero (ed.) (2.004) han sido tomadas en consideración por tratarse de estudios más cercanos y relacionados con las condiciones que se dan cita en la Sierra de Baza.

Entre otros factores, la vegetación se organiza en función de unas condiciones climáticas determinadas, especialmente en lo que a los regímenes térmico y pluviométrico se refiere. La incapacidad de moverse que poseen las plantas les hace ser muy dependientes del clima, más aún en una región como la Mediterránea donde los contrastes climáticos son importantes, sobre todo en cuanto a la humedad y precipitaciones se refiere; de este modo, en no pocas ocasiones la disponibilidad de agua es el factor principal que condiciona la dinámica de la vegetación.

En palabras de Rivas-Martínez, la Bioclimatología *"es la ciencia ecológica que estudia la reciprocidad entre el clima y la distribución de los seres vivos en la Tierra*"; en este caso, se consideran que los valores de temperatura y precipitación, y otros relacionados, son esenciales para definir las grandes áreas de distribución de la vegetación, las cuales serán matizadas por otros elementos climáticos a aumentar el nivel de detalle de análisis.

Ya desde finales del siglo XIX numerosos científicos, sobre todo desde la Botánica pero también desde la Geografía, se preocuparon por algo que vieron que era esencial para entender la distribución de los seres vivos en la Tierra, como es la relación de éstos con el clima. Poco a poco se fueron definiendo los grandes macrobioclimas del Planeta, que agrupaban aquellas zonas que tenían rasgos climáticos comunes y ello influía en una vegetación similar también a grandes rasgos; al aumentar la escala de análisis se delimitaron áreas menores, aunque todavía de extensión considerable, a través de los bioclimas.

Los bioclimas vienen definidos por pisos bioclimáticos delimitados según unos umbrales climáticos, basados en índices térmicos concretos, dando lugar a los **termotipos o termoclimas**, y otros ombroclimáticos, en base a las precipitaciones, generando los **ombrotipos u ombroclimas**; en ellos se incluye toda la vegetación según los requerimientos y limitaciones de cada formación en relación con las temperaturas y precipitaciones. En España, como ya se ha señalado, ha sido Salvador Rivas-Martínez quién ha llevado a cabo los trabajos más relevantes sobre este tema, desde hace casi 30 años, llevando a cabo la clasificación bioclimática básica de nuestro país. Para definir un ámbito desde el punto de vista de sus características bioclimáticas se elaboran tradicionalmente unos diagramas bioclimáticos de aquellas localidades más representativas de cada situación, siempre y cuando existan una serie climática de observaciones lo suficientemente representativa (la OMM recomienda un periodo de observación de al menos 20 ó 30 años).

Los parámetros climáticos usados en bioclimatología son diversos, aunque los principales son las temperaturas medias, tanto anuales como mensuales –sobre todo los valores medios de los meses más fríos y cálidos y de las mínimas y máximas absolutas–, la precipitación media anual y mensual, la precipitación y temperatura del trimestre estival (en este caso básicamente para el clima Mediterráneo), las temperaturas negativas y positivas anuales, etc. Además, para comprender cómo es el dinamismo vegetal de una región, es importante considerar de qué manera se distribuyen estos parámetros a lo largo del año, conocer los extremos medios y absolutos anuales y mensuales, la relación evapotranspiración-precipitación, el periodo de heladas, su intensidad y distribución, etc. Algunos de los índices bioclimáticos más usados para definir los bioclimas son:

- Índice de aridez (Iar): cociente entre evapotranspiración media anual (PE, definida por Thornthwaite) y la precipitación media anual (P). → Iar: PE/P; (Rivas-Martínez).

▪ Índice de continentalidad (Ic): diferencia en ºC entre la temperatura media del mes más cálido (Tmax) y la temperatura media del mes más frío (Tmin) del año. → Ic: Tmax – Tmin. Aparecen de este modo seis intervalos: hiperoceánico (0-10), euoceánico (10-15), semioceánico (15-21), semicontinental (21-27), eucontinental (27-46) e hipercontinental (46-65). Hasta el valor 21 sería el macrotipo oceánico y por encima, el macrotipo continental; (varios autores).

▪ Índice de evapotranspiración potencial anual (PE): también denominado índice de Thornthwaite, que se define con la suma de la evapotranspiración mensual, que viene dada por una fórmula matemática un tanto compleja en base a la latitud y al mes que se considere; (Thornthwaite).

▪ Índice de mediterraneidad (Im): relaciona la PE de los tres meses consecutivos más cálidos del año (s) con la precipitación, en mm, en el mismo periodo (Ps). → Im: PEs/Ps; (Rivas-Martínez).

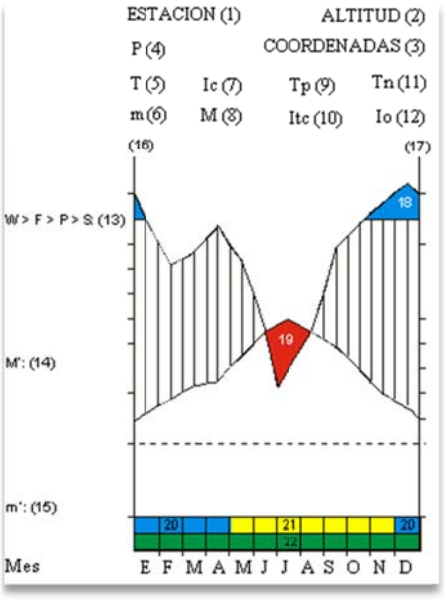
▪ Índice ombrotérmico (Io): es el cociente entre el total de precipitaciones anual (P) y la temperatura media anual (T), dividido entre 10. Se puede calcular para el año entero o por meses y, según cada caso, precipitaciones y temperaturas corresponderán al periodo elegido. → Io: (P/T)/10; (Rivas-Martínez).

▪ Índice de termicidad (It): es la suma en décimas de ºC de la temperatura media anual (T), con la temperatura media de las mínimas del mes más frío (m) y la temperatura media de las máximas del mes más frío (M), multiplicando el resultado por 10. Es un índice que da más importancia al frío como limitante para la ocupación vegetal. → It: (T+m+M) x 10; (Rivas-Martínez).

▪ Índice de ombro-evapotranspiración anual (Ioe): relaciona la precipitación media (P) con la evapotranspiración media (PE). → Ioe: P/PE; (Rivas-Martínez).

▪ Índice de diurnalidad o índice térmico diario (Id): diferencia entre la temperatura media de las máximas (Tc max) y la temperatura media de las mínimas (Tc min) en el mes más contrastado del año, es decir, aquel que presente mayor amplitud diaria entre las máximas y las mínimas. → Id: Tc max – Tc min; (Rivas-Martínez).

Los diagramas bioclimáticos también pueden incorporar otros aspectos relacionados directamente con la vegetación y el clima, como la disponibilidad de agua, la reserva de agua del suelo, los periodos de helada segura o probable, etc. Rivas-Martínez elabora un modelo de bioclimograma basado en aquéllos de Gaussen & Bagnouls y Walter & Lieth, en un sistema de coordenadas cartesianas de doble escala (precipitación en mm = 2 x temperatura media en ºC), que incorpora numerosa información.



Claves: (1): Nombre de la localidad. (2): Altitud. (3): Latitud, longitud y número de años de observaciones meteorológicas. (4): Precipitación media anual. (5): Temperatura media anual. (6): Temperatura media de las mínimas del mes más frío. (7): Índice de continentalidad. (8): Temperatura media de las máximas del mes más frío. (9): Temperatura positiva anual. (10): Índice de termicidad compensado. (11): Temperatura negativa anual. (12): Índice ombrotérmico anual. (13): Distribución estacional de la precipitación por trimestres. (14): Temperatura media mensual de las máximas absolutas del mes más cálido. (15): Temperatura media mensual de las mínimas absolutas del mes más frío. (16): Escala de temperatura. (17): Escala de precipitación. (18): Rayado negro → meses con humedad disponible. El coloreado azul corresponde a P media mensual >90 mm. (19): Periodo de sequía. (20): Períodos mensuales de heladas seguras y probables. (21): Períodos mensuales de heladas ausentes. (22): Periodo de actividad vegetal (Ti > 3º). Valores térmicos en ºC y pluviométricos en mm.

Figura 74.- Ejemplo de bioclimograma.

Fuente: **Rivas-Martínez, 2.009**.

2.2.4.1. Bioclimas mediterráneos

Un bioclima, y de nuevo según Rivas-Martínez, se puede definir como "*cada uno de los tipos de clima que se pueden reconocer en función de los valores umbrales del conjunto de los factores climáticos, parámetros e índices bioclimáticos, que influyen en el desarrollo y distribución de las especies y comunidades vegetales en la Tierra*". Se ha elaborado así una gama de bioclimas para los distintos macroclimas, que intentan acotar en función de parámetros climáticos los grandes areales de vegetación existentes en los territorios donde dominan cada uno de ellos.

Estos bioclimas se clasifican en oceánicos o continentales según el índice de continentalidad que presenten, **Ic**; en base al índice ombrotérmico, **Io**, se dividen en pluviestacionales, xéricos, desérticos e hiperdesérticos. En el caso del macrobioclima Mediterráneo, son 8 los bioclimas que se definen, como queda recogido en la siguiente tabla:

Bioclimas	Valores de los índices bioclimáticos	
	Ic	Io
Pluviestacional-oceánico	<=21	>2
Pluviestacional-continental	>21	>2.5
Xérico-oceánico	<=21	0.9-2
Xérico-continental	>21	0.9-2.5
Desértico-oceánico	<=21	0.1-0.9
Desértico-continental	>21	0.1-0.9
Hiperdesértico oceánico	<=21	<0.2
Hiperdesértico continental	>21	<0.2

Tabla. 9.- Valores de distintos índices bioclimáticos para los bioclimas de la región Mediterránea.
Fuente: **Rivas-Martínez (2.008).**

En la cordillera Bética, dentro de la provincia Bética, se pueden llegar a definir 4 de esos bioclimas, siendo el **pluviestacional-oceánico** el más extendido; el tipo **xérico-oceánico** se desarrolla en las depresiones de Guadix y Baza, mientras que las altiplanicies orientales más frías y algunas montañas también del Este se insertan en el tipo **pluviestacional-continental**, que de manera local se transforma en **xérico-continental**.

2.2.4.2. Pisos bioclimáticos

Siguiendo a Salvador Rivas Martínez, los pisos bioclimáticos se pueden definir como "*cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal, y que se delimitan en función de los factores termoclimáticos (termotipos) y ombroclimáticos (ombrotipos). Cada piso bioclimático posee unas determinadas formaciones y comunidades vegetales, que se han denominado pisos de vegetación. Los valores umbrales ombroclimáticos son universales, no así los umbrales temoclimáticos*".

Dentro del macrobioclima Mediterráneo se definen hasta 6 termotipos con sus correspondientes ombrotipos, que abarcan desde el nivel del mar hasta las montañas más elevadas. Sierra Nevada, dada su altitud y su extensión longitudinal de Oeste a Este a lo largo de unos 100 km., pasa por ser el núcleo de montaña a nivel peninsular donde los pisos bioclimáticos mediterráneos se desarrollan con mayor profusión, ya que aparecen cinco de los seis termotipos, e igualmente cinco de los seis ombrotipos existentes, aunque en este caso dos de ellos de manera muy

puntual. Únicamente el termotipo inframediterráneo no se desarrolla en la Península, quedando limitado al Norte de África,

Termotipos

Los seis termotipos definidos para el macrobioclima Mediterráneo se definen en base a la temperatura media anual, **T**, temperatura media anual de las máximas del mes más frío, **M**, temperatura media anual de las mínimas del mes más frío, **m**, y el índice de termicidad, **It.** Es decir, es una división en base a factores térmicos, de modo que según la altitud, continentalidad, latitud, etc., estos termotipos irán sucediéndose los unos a los otros con mayor o menor extensión. De más templado a más frío, se definen los termotipos **Inframediterráneo, Termomediterráneo, Mesomediterráneo, Supramediterráneo, Oromediterráneo y Crioromediterráneo.**

Termotipo	T (ºC)	M (ºC)	m (ºC)	It	Intervalo altitudinal
Inframediterráneo	>18-19	>18	>10	>470	Ciertas zonas del litoral N de África
Termomediterráneo	17 (15) a 19	14 a 18	4 a 10	350-470	Nivel del mar a 500-700 m. (900)
Mesomediterráneo	12 a 16 (17)	9 a 14	-1 a 4	210 a 350	500-700 a 1.200-1.400 m. (1.500)
Supramediterráneo	6-8 a 12 (14)	2 a 9	-4 a -1	60 a 210	1.200-1.400 a 1.800-1.900 m. (2.000)
Oromediterráneo	3-4 a 6-8	0 a 2	-7 a -4	60 a -30	1.800-2.000 a 2.700 (2.900) m.
Crioromediterráneo	<3-4	<0	<-7	<-30	>2.700-2.800 m.

Tabla 10.- Termotipos definidos en el macrobioclima Mediterráneo.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Estos intervalos teóricos que definen los termotipos sobre el terreno sufren deformaciones en sus márgenes, sobre todo por lo que se refiere a la temperatura media anual; en no pocos casos los horizontes térmicos de cada división, superior o inferior, definidos en base a series climáticas o extrapolaciones ante la ausencia de datos, no se corresponden con la vegetación que aparece en campo. Por ejemplo, en la propia Sierra de Baza, la estación Caniles "Cortijo Frailes" presenta una temperatura media anual de 11.2ºC a 1.260 m. de altitud, es decir, dentro del horizonte inferior del termotipo supramediterráneo según los parámetros que lo definen a (que algunos autores llegan a alargar hasta una T=14ºC). Sin embargo, la realidad vegetal y climática de la zona de Los Frailes entra de lleno en el piso bioclimático mesomediterráneo, incluso por su altitud; el valor de 11.2ºC de temperatura media anual presenta cierta anomalía negativa por la ubicación de la estación, en el fondo del valle y muy expuesta a fenómenos de inversión térmica, sin que ello suponga ni mucho menos el desarrollo de un dosel vegetal típicamente supramediterráneo.

La ausencia de datos a la hora de discernir los distintos parámetros que definen los termotipos puede en parte corregirse a través de las plantas bioindicadoras, que en numerosas ocasiones son las que delimitan el paso de un termotipo a otro. En concreto, dentro del ámbito de la cordillera bética, para el piso termomediterráneo serían *Ziziphus lotus*, *Ceratonia siliqua*, *Genista spartioides* o *Chamaerops humilis* los bioindicadores fundamentales. Para cotas mesomediterráneas algunas de las más típicas son *Smilax aspera*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo* o *Cistus ladanifer*. Por su parte, *Quercus pyrenaica*, *Erinacea anthyllis* o *Berberis australis* son bioindicadores muy fiables de condiciones supramediterráneas. En el caso del termotipo oromediterráneo se utilizan especies como *Juniperus sabina*, *Genista versicolor* o *Juniperus hemisphaerica* para su delimitación. Por último, para las cumbres crioromediterráneas de Sierra Nevada los bioindicadores principales son *Festuca clementei* o *Erigeron frigidus*.

Ombrotipos

Seis son los ombrotipos que aparecen dentro del macrobioclima Mediterráneo, ahora no exclusivos del mismo. Se definen según el total de precipitaciones anuales, **P**, y en base al índice ombrotérmico, **Io**.

Ombrotipo	P (mm)	Io
Árido	<200	<1
Semiárido	200 a 350	1 a 2
Seco	350 a 600	2 a 3,6
Subhúmedo	600 a 1.000	3,6 a 6
Húmedo	1.000 a 1.600	6 a 12
Hiperhúmedo	1.600 a 2.300	12 a 24

Tabla 11.- Ombrotipos reconocibles en el macrobioclima Mediterráneo.
Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Fuera de la región mediterránea, bajo condiciones más extremas, también se reconocen los ombrotipos ultrahiperárido e hiperárido para bioclimas desérticos, y el tipo ultrahiperhúmedo para regiones muy lluviosas tropicales y subtropicales.

Al igual que para los termotipos, hay algunas especies bioindicadoras de los distintos ombrotipos, como *Leysera leyseroides* o *Launaea arborescens* para el ombrotipo semiárido, *Asparagus horridus* o *Atriplex halimus* para el seco, *Quercus suber* o *Prunus ramburii* para las condiciones

subhúmedas; en ombroclima húmedo, entre otras, *Ilex aquifolium* o *Hepatica nobilis* y, finalmente, en condiciones hiperhúmedas *Quercus canariensis* o *Abies pinsapo*.

Sin embargo, cabe decir, que tanto para los ombrotipos como para los termotipos, existen situaciones locales en las que estas plantas bioindicadoras aparecen en zonas en principio anómalas, que se explican por factores tanto microclimáticos como edáficos, con condiciones más o menos húmedas o frías en un entorno en general más seco o templado, y viceversa. Por último, en cuanto a elementos bioindicadores, en ocasiones también se usa la presencia o ausencia de un determinado cultivo para establecer qué condiciones reúne un lugar y, en general, los resultados suelen ser bastante cercanos a la realidad.

El carácter de la vegetación en la mayor parte de los pisos bioclimáticos dentro de la cordillera Bética es plenamente forestal, es decir, predominan los bosques como formaciones climácicas, salvo en ambientes que se desarrollen bajo condiciones áridas y, en parte, en medios semiáridos, donde las formaciones arboladas bien desarrolladas se enrarecen hasta desaparecer; igualmente, en el piso oromediterráneo medio y superior y en el crioromediterráneo el bosque está ausente por las adversas condiciones climáticas.

3. Procesos históricos y fundamentos socioeconómicos condicionantes del medio natural

En un estudio sobre la vegetación como el presente, resulta imprescindible conocer la huella ecológica del ser humano a lo largo del tiempo. En la Sierra de Baza ésta es muy importante, remontándose a varios milenios atrás. Las tierras llanas que rodean al macizo han sustentado un poblamiento muy antiguo cuyo impacto en el medio fue mínimo. Esa presencia humana tan remota no se ha detectado, al menos de momento, en la montaña bastetana. Sin embargo, tanto en los llanos como en la Sierra, el momento clave en la ocupación del territorio fue la llegada de la corriente neolítica, hace unos 7.000 años. Ante la transformación paulatina que desde entonces ha sufrido el macizo y que, en especial, ha afectado a la cubierta vegetal, en este capítulo se canalizarán y sintetizarán las principales etapas de ocupación humana condicionantes de la misma, así como los sistemas de explotación vigentes en época reciente –explotación forestal básicamente–, para concluir dedicando un apartado a la nueva orientación, desde hace apenas dos décadas, que la Sierra de Baza presenta desde su declaración como espacio natural protegido.

Sería necesario un trabajo de investigación específico para caracterizar con detalle el poblamiento prehistórico e histórico en la Sierra de Baza, así como las distintas fases de explotación y aprovechamiento del territorio y sus consecuencias sobre el medio natural. En tanto que ese no es uno de los objetivos de esta investigación, este capítulo teórico –en un trabajo eminentemente práctico– sólo pretende contextualizar en el tiempo y en el espacio las principales etapas de ocupación en el macizo para comprender la evolución del paisaje. De este modo, y de manera conjunta con el apartado 2.1., encargado del análisis de la evolución de la vegetación de la Sierra de Baza en el contexto de la flora mediterránea desde el último periodo glacial, se podrán extraer unas conclusiones generales sobre la evolución histórica de la vegetación.

Son numerosos los estudios que se han encargado de analizar las distintas sociedades que se han desarrollado a lo largo de la historia en las Hoyas de Guadix, Baza y cuenca del Almanzora, como principales ámbitos habitados en torno a la Sierra de Baza. No siempre hay un conocimiento exhaustivo, incluso aproximado, de todas ellas (por ejemplo, el poblamiento ibérico es mal conocido en la región). En conjunto, sí suponen un aluvión de información que contrasta con la escasez de estudios concretos de la Sierra de Baza; por ello, se ha optado por seleccionar aquellas obras en las que se ha encontrado una visión general de la realidad más próxima a la zona de estudio, acorde a lo

que se pretende en este capítulo meramente aproximativo. Las investigaciones llevadas a cabo en los yacimientos arqueológicos de la Sierra, aun siendo numerosas, no muestran en la mayoría de los casos más que rasgos generales acordes a lo que sucedía en el seno de las distintas culturas desarrolladas en el marco geográfico del Sur y Sureste ibérico. Esta situación se puede hacer extensible hasta la caída del Reino musulmán de Granada, momento en el que la información se hace paulatinamente más numerosa y detallada, incluso desde la misma reconquista de la ciudad de Baza por las tropas cristianas en 1.489. Bajo estas premisas, se ha decidido elaborar un texto general que recoja las distintas etapas que se han considerado principales, para cada una de las cuales se citan al inicio las obras utilizadas evitando así una repetición excesiva de las mismas en párrafos sucesivos.

3.1. Evolución histórica del uso y aprovechamiento del territorio

Tres han sido las fases de máxima ocupación humana en la Sierra de Baza, cada una de ellas dentro de los parámetros generales de poblamiento de cada época en el Sur y Sureste ibérico, incomparables, por tanto, entre sí. En primer lugar, el poblamiento prehistórico en el macizo se hace patente durante el VI milenio previo a la actualidad, con una fase principal que se extiende hasta finales del IV milenio. Posteriormente, tras varios miles de años de vacío relativo, la presencia humana en la Sierra se reactiva en época tardo-romana y alto-medieval. A continuación, con la repoblación cristiana iniciada a finales del siglo XV y, sobre todo en el XVI, se inicia la fase última y definitiva de ocupación hasta mediados del siglo XX. Este periodo, a su vez, presenta tres momentos a destacar: la ocupación –y transformación por roturación– de parte de la Sierra con los "repartimientos" durante los reinados de los Reyes Católicos y Carlos V, las roturaciones de los siglos XVII y XVIII, con la aparición de aldeas serranas de relativa entidad y, por último, los procesos desamortizadores del siglo XIX, que trajeron consigo una importante liberalización de tierras, a los que hay que añadir el auge de la minería entre 1.850 y 1.920. Posteriormente, el sangrado poblacional ha caracterizado la situación, siendo la Sierra en la actualidad un desierto demográfico prácticamente en su totalidad.

Consecuencia lógica de las sucesivas fases de ocupación del macizo, con un sistema de relaciones con el medio relativamente distinto en cada momento, se ha producido una dispar transformación del paisaje. Partiendo de una situación original de medio natural inalterado, se ha alcanzado el actual estadio de ente forestal con un lapso temporal intermedio, de varios miles de años, en el que el macizo ha sido, en mayor o menor medida, un agrosistema de montaña donde primaban los modos de explotación antrópicos frente a los procesos naturales. De manera resumida, las principales consecuencias sobre el medio asociadas al poblamiento y aprovechamiento de la Sierra de Baza quedan recogidas en la tabla 12, debiendo aclarar que hasta el Neolítico las referencias obedecen al poblamiento existente en las depresiones y altiplanicies inmediatas al macizo.

	Cronología	Poblamiento	Consecuencias en el medio
PREHISTORIA	**>1 millón de años**	Primeras evidencias de seres humanos	Carroñeros básicamente, recolectores y cazadores en menor medida. Sin consecuencia alguna en el entorno natural.
	Paleolítico: hasta hace 7.500 años (P. Ibérica)	*Homo erectus* *Homo neanderthalensis* *Homo sapiens sapiens*	Cazadores y recolectores, con técnicas cada vez más avanzadas. Descubrimiento y uso del fuego. Movilidad en busca de nuevos recursos, sobre todo minerales. Vaciamiento poblacional al final. Poca repercusión en el medio.
	NEOLÍTICO **Entre 7.500 años y 3.000 años (P. Ibérica)** **Edades del Cobre y del Bronce**	El Neolítico se irradia desde Oriente Próximo hasta el Sureste ibérico: Cultura de Cuevas, Almería, Los Millares (Edad del Cobre) y del Argar (Edad del Bronce)	Asentamientos estables en cuevas o al aire libre. Incorporación de técnicas nuevas de supervivencia: agricultura y ganadería. Se producen las primeras roturaciones masivas para obtener suelo. Uso del fuego para eliminar vegetación. Algunos bosques resultarían seriamente afectados. Explotación de los filones de mineral de manera y desarrollo de una incipiente metalurgia. Primeros intercambios de carácter comercial.
HISTORIA	**Últimos 3.000 años**	Cultura Ibérica (s. VI al II a.C.)	Vaciamiento demográfico. Más que posible regeneración de la vegetación. La relación entre la sociedad bastetana y la Sierra sería importante sólo en la zona basal.
		Imperio Romano (s. II a.C. al VII d.C.)	Revitalización de la explotación de la Sierra: ocupación relativa del macizo, minería, aprovechamiento de bosques, ríos, etc., sobre todo al final del periodo. Aumento de la deforestación.
		Invasión árabe (s. VII al s. XV)	Escasa relación con la alta y media montaña. Explotación intensiva de las zonas llanas y áreas basales de la Sierra, esencialmente en los fondos de los valles. Desarrollo de algunos asentamientos serranos. Minería puntual.
		Era cristiana y época moderna S. XVI-1.950	Fase definitiva de degradación del medio y la vegetación: repartimientos de la Sierra en 1.523, roturaciones seculares, liberalización de tierras (desamortizaciones) y minería desde 1.850. Proliferación de aldeas y asentamientos. Agrosistema de montaña consolidado durante la primera mitad del siglo XX. Los enclaves naturales son los menos. Intensa deforestación.
		Actualidad 1.950 - Hoy	Éxodo rural: despoblación casi total del macizo, que en gran parte queda altamente deforestado. Desde 1.960, política de repoblaciones forestales: "repinación", se prima la explotación forestal. Declaración de Parque Natural en 1.989: cese de las repoblaciones y búsqueda de la regeneración de la vegetación autóctona. Objetivo: sostenibilidad.

Tabla 12.- Cronología de las principales fases en las relaciones sociedad-medio.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

3.1.1. Primeras evidencias de poblamiento en la comarca de Baza: del "Hombre de Orce" al Paleolítico

Para la elaboración de este apartado se han consultado aquellos autores que mejor resumen los resultados de las excavaciones llevadas a cabo en la comarca de Orce y que recogen las conclusiones a las que se han llegado tras varias décadas de investigación: Martínez Navarro (1.993), Molina (1.998), Campillo (2.002), así como algunas de las obras de los autores de la propia investigación, Gibert y colaboradores (1.989, 1.992).

En 1.982, el paleoantropólogo José Gibert y su equipo encontraron unos restos óseos en Venta Micena, Orce, al Noreste de la depresión de Baza, que se atribuyeron a un fragmento craneal de un género de *Homo* muy antiguo; la antigüedad del yacimiento se estableció en 1,3 Ma, si bien, tanto el fósil como otros restos encontrados, claramente manipulados por homínidos, se han datado posteriormente con un origen que se remonta a 1,6-1,8 Ma. De este modo, el fragmento craneal de Orce sería el más antiguo de Eurasia. Al *boom* mediático que produjo la publicación del descubrimiento, precipitada por su rapidez y la inseguridad sobre el hallazgo existente en aquellos primeros momentos, hay que unir la polémica que suscitó la existencia de rasgos extraños en el fragmento del "Hombre de Orce" que, según algunos análisis en prestigiosos laboratorios de París, correspondería a un animal, posiblemente a un équido. Las dudas sobre el hallazgo crecieron en gran medida, más aún cuando el fósil de Orce supondría, según Gibert, y tras otros hallazgos similares en el Sureste ibérico, que la llegada del ser humano a Europa, procedente de África, se produjo por el Sur peninsular y no bordeando el Mediterráneo por el Norte.

La polémica desde entonces no ha cesado, si bien las últimas conclusiones aseguran la presencia de homínidos durante el Pleistoceno medio, al menos, en Orce y, posiblemente, en toda la depresión de Guadix-Baza. Este poblamiento tan antiguo se confirma por la existencia de útiles primitivos manufacturados por homínidos, unas industrias líticas a las que hay que sumar una importante acción antropogénica sobre restos óseos. Proceden de Venta Micena y de otros yacimientos cercanos en la depresión de Baza y su periferia, como Fuente Nueva 3 y Barranco del León, éste último como el que ofrece la mejor secuencia del Pleistoceno inferior de toda la región. De este modo, el área de Orce y zonas próximas se han incorporado a la lista de yacimientos regionales de Europa en los que se estudia dónde, cómo y en qué momento llegaron los primeros homínidos al continente. De la riqueza e importancia de los yacimientos de Orce dan buena fe los restos de fósiles animales encontrados, pertenecientes estratigráficamente al Pleistoceno inferior, es decir, con una antigüedad de entre 1,8-1,6 y 0,9-0,8 Ma. Éstos están formados por tres conjuntos de especies que responden a tres procedencias distintas: local, europea y africana, por lo que no es de extrañar que, junto a los animales, los homínidos pudieran haber cruzado el Estrecho de Gibraltar. La crisis climática del interglaciar Donau-Günz, que trajo a estas latitudes unas condiciones más benignas que

las precedentes (más húmedas y cálidas que las actuales), hace en torno a 1,4–1,6 Ma, fue el momento en el que la fauna africana llegó a la Península; de este modo, en los altiplanos granadinos habría una importante riqueza biológica, predominando bosques y praderas, y destacando algunos grandes mamíferos.



Figura 75.- **Altiplanicie cercana a Orce, territorio de los primeros pobladores de la región. Al fondo las sierras de Orce y María.**

Autor: **Francisco Pérez Raya.**

Estos primeros humanos en la región de Baza serían sobre todo carroñeros, de ahí las marcas encontradas en huesos animales, aunque no desdeñarían la recolección; los útiles manufacturados no permitirían cazar más que pequeñas presas o desgarrar la carroña procedente de grandes animales muertos, los cuales yacerían frecuentemente ahogados en las orillas de los lagos que ocuparon algunas de las zonas más deprimidas. Tras este poblamiento primario, parece que durante el Pleistoceno medio, hace entre 0,9 y 0,7 Ma, la presencia de *Homo erectus* es innegable en zonas de las depresiones de Baza y Guadix, donde se ha encontrado en ciertos yacimientos –Cúllar Baza y Fonelas– un instrumental industrial muy rudimentario, de nuevo con escasa o nula aparición de restos fósiles. Eran cazadores y recolectores y ya usaban útiles más perfeccionados y técnicas avanzadas, como el fuego. En un ambiente de cambios climáticos a gran escala y dentro de lapsos temporales igualmente importantes, la alternancia de glaciaciones-deglaciaciones definiría una forma de vida nómada en los pulsos más fríos en busca de las regiones más amables

Sólo en el Paleolítico final, hace 120.000 años, la situación cambia en cierta medida, ya que las poblaciones se hacen más estables –aunque no sedentarias– al mejorar las condiciones ambientales, de

nuevo coincidiendo con un periodo interglacial, como antesala de la última glaciación. A la búsqueda de aquellos enclaves más favorables ante la necesidad de nuevos recursos de subsistencia, se une un afán por encontrar mineral para labrar útiles más perfeccionados; de este modo, se colonizan medios muy diversos y el poblamiento se extiende por gran parte del Sureste peninsular desde los núcleos originales y más antiguos, algo de lo que da fe la gran cantidad de yacimientos de la época existentes en esta región.

Hace unos 100.000 años aparece el Hombre de Neanderthal, bajo unas condiciones ambientales que se endurecerían progresivamente por el desarrollo de la última pulsación fría cuaternaria. Estos homínidos continuarían siendo cazadores-recolectores, utilizando cuevas y abrigos para guarecerse y, únicamente, en momentos de bonanza climática, habría asentamientos al aire libre. El paisaje del Sureste ibérico, especialmente hacia el interior y en las altiplanicies, estaba caracterizado por estepas frías bajo un clima riguroso, de alta sequedad y muy extremo, sobre todo en la estación fría. Los bóvidos y équidos, a los que había que unir los cérvidos en momentos de mejores condiciones, eran las especias más cazadas y la base de la supervivencia.

La situación se mantiene estable hasta el final de la glaciación Würm, momento en el que el *Homo sapiens sapiens* se va extendiendo por Europa, desde hace unos 35.000 años, aprovechando la mejora climática, ya de lleno en el Paleolítico (hasta hace unos 10.000 años). Sin embargo, en buena parte del extremo Sur peninsular, aunque no de manera general, esta especie aparece poco y mal desarrollada. El relativo vacío poblacional quizás fue debido a cambios en los modos de ocupación relacionados con nuevas formas de aprovechar los recursos; fueron las regiones litorales y otras más septentrionales y occidentales las más pobladas, seguramente bajo unas condiciones climáticas más óptimas de precipitaciones y temperaturas que hacia el Este, Sureste y ámbitos interiores. De los pocos yacimientos existentes, en este caso en la zona de la Vega del Genil y alrededores, se desprende un progresivo resecamiento y calentamiento del clima, lógico por otra parte al salir de un periodo frío. De momento, la caza continuaba siendo la base de la subsistencia.

Por tanto, desde que los primeros hombres habitaron la región inmediata a la Sierra de Baza –siendo el poblamiento en el macizo muy poco probable– y hasta hace apenas 10.000 años, la relación del ser humano con el medio no ha supuesto desequilibrios reseñables, ni en los elementos bióticos ni en los abióticos. El ser humano primitivo quedaba, por tanto, inserto plenamente en el ecosistema, limitándose a cazar y pesar, recolectaba y aprovechaba la carroña, desplazándose de una región a otra básicamente por cuestiones climáticas y, en menor medida, por la necesidad de materia prima para sus rudimentarios útiles de caza y desenvolvimiento cotidiano. El sistema natural permanecía inalterado y, en concreto, la Sierra de Baza, con gran certeza, estuvo deshabitada, al menos hacia el interior de la misma. Es previsible que, en algún momento dentro, de un lapso temporal que abarca más de 1,5 Ma, los habitantes de las llanuras en su deambular pudieran establecerse en las primeras

estribaciones de ésta y otras montañas cercanas, por diversos motivos relacionados básicamente con la búsqueda de recursos primarios de subsistencia (agua, sustento, mineral o refugio).

3.1.2. El Neolítico: de cazadores-recolectores a agricultores-ganaderos

Para caracterizar brevemente la llegada a la Península Ibérica de nuevas formas de subsistencia, desde el Mediterráneo más oriental, en el contexto regional en el que se inserta la Sierra de Baza, se han utilizado aquellos trabajos que presentan conclusiones relevantes a nivel de la comarca de Baza o el Sureste ibérico: Cano García (1.974), Magaña Visbal (1.978), González Jiménez & López de Coca Castañer (1.980), Sánchez Quirante (1.992), Marín Díaz (1.992), Román Díaz (1.996), Rodríguez Sánchez *et al.* (1.999), Morgado Rodríguez (2.002) y Mazurié de Keroualin (2.007).

El proceso de Neolitización que afectó a toda Europa fue un hecho básico en el desarrollo y expansión demográfica de las sociedades y culturas paleolíticas presentes en el territorio tras la retirada de los hielos; éstas fueron poco a poco adquiriendo nuevas técnicas de supervivencia, hasta dominar por completo la agricultura y la ganadería, desarrollando por primera vez actividades metalúrgicas con el laboreo del cobre, hierro y bronce. Así, los nuevos pueblos, neolíticos, son progresivamente más organizados y adquieren una incipiente sedentarización.

3.1.2.1. La Neolitización de Europa desde Oriente Próximo

Hace unos siete milenios la expansión del Neolítico desde el Próximo Oriente alcanzó el Sureste ibérico. Dicho proceso duró unos 4.000 años, una vez que las primitivas sociedades neolíticas consiguieron dominar las técnicas de producción y así asegurarse la subsistencia. En su seno se comenzaron a gestionar de manera comunitaria los recursos y su distribución, con una incipiente jerarquización social, el desarrollo de las primeras ciudades y la idea primigenia de Estado. Su conocimiento se basa en el estudio de los restos arqueológicos, en especial de las cerámicas, de ahí que más que sociedades se definan culturas asociadas a las distintas técnicas y formas de la cerámica. Se desconocen aún otras cuestiones con detalle, como la economía, los ritos funerarios, las técnicas, etc. En cualquier caso, parece que fue la ganadería la actividad principal que estructuraba las sociedades agropecuarias neolíticas; los ganados tendrían unos dueños particulares, las familias, si bien los pastos se gestionaban en base a una comunidad campesina. Incluso, la administración y distribución de los productos agrícolas estaban en manos de un poder central, según ejemplos del Próximo Oriente.

La causa por la que estas sociedades se expandieron desde el Este por buena parte de la cuenca Mediterránea y resto de Europa, hace unos 10.000 años, coincidiendo con la fase interglaciar que aún continúa, puede obedecer a diferentes motivos: presión demográfica, escisiones políticas, epidemias, búsqueda de nuevas tierras y/o recursos, etc. Todas ellas serían válidas como factores explicativos en uno u otro tiempo y en según qué lugares. Es un proceso que se produce a intensidades variables: a momentos de rápida expansión de las culturas neolíticas les siguen otros de freno, con un agotamiento de algunas y desarrollo de otras nuevas. Así, primero Grecia, luego los Balcanes, la cuenca Adriática, Italia, el Mediterráneo Occidental y la Península Ibérica –hace unos 7.500 años– fueron recibiendo la corriente neolítica. Los estudios genéticos han revelado que sólo al principio hubo un aporte poblacional con un flujo genético asociado de modo que, en Europa, buena parte de la cultura neolítica se construye en base a poblaciones genéticamente autóctonas –paleolíticas– que van recibiendo y haciendo suyas las nuevas técnicas de producción y subsistencia.

El choque entre las nuevas técnicas de supervivencia y las que utilizaban los pobladores autóctonos, más relacionadas con la caza y la recolección, no sólo supuso más que previsibles enfrentamientos bélicos, sino que contribuyó probablemente a una serie de intercambios culturales, transgresión de técnicas e integración de unos grupos en otros. El control de los recursos y las materias primas parece que estuvo en manos de los grupos locales, mientras que era variable el de los intercambios y distribución. Hubo, por tanto, procesos de ruptura y colaboración entre los dos sistemas de vida, de modo que también surgieron grupos neolíticos cazadores y recolectores.

La influencia neolítica llegó a la Península Ibérica por el litoral del Nordeste, avanzando al Sureste, hasta Andalucía, y Noroeste, hasta alcanzar Galicia y Portugal, quedando buena parte del interior peninsular inculto en un primer momento. Estas sociedades neolíticas entraban dentro de la denominada cultura Cardial. Los primeros pueblos neolíticos que ocuparon los altiplanos granadinos por primera se instalaron supuestamente en las depresiones donde hasta ahora se había asentado el poblamiento paleolítico, si bien no es descartable su presencia en las montañas cercanas; de hecho, se ha confirmado la existencia de asentamientos en la Sierra de los Filabres. El momento climático era óptimo, dentro del inicio de la fase Atlántica, con precipitaciones elevadas y temperaturas templadas, que harían de las depresiones medios muy apetecibles, sin la necesidad perentoria de buscar en la montaña nuevos recursos o medios para subsistir.

3.1.2.2. Características generales de las sociedades neolíticas del Sureste peninsular

Las primitivas sociedades neolíticas de agricultores y ganaderos, en parte con costumbres de caza y recolección y, al menos, parcialmente jerarquizadas, que ocuparon la región mediterránea ibérica desde hace unos 7.300 años, alcanzaron el Sur de la Península Ibérica unos tres siglos más

tarde. Son varias las culturas neolíticas que se sucedieron en el tiempo, pudiendo llegar a convivir; en el Sureste ibérico, en concreto, son cuatro aquéllas en las que se puede englobar el poblamiento neolítico de la región de los altiplanos granadinos y montañas cercanas: Cuevas, Almería, Los Millares y Argar. A continuación se exponen muy resumidamente algunas características generales de las mismas.

3.1.2.2.1. Cultura de las Cuevas

La llamada Cultura de las Cuevas se originó con la llegada de la corriente neolítica a los pueblos paleolíticos preexistentes, en un proceso que fue tanto de difusión como evolutivo. Se extendió paulatinamente desde el tercio oriental peninsular hacia las llanuras del interior y desde el valle del Guadalquivir hasta Portugal; el avance al Oeste obedeció a la búsqueda continua de tierras de cultivo y ganaderas. El hábitat en cuevas era lo más característico, de ahí su denominación, aunque en determinados momentos, y en las zonas más favorables, el hábitat se llegó a establecer al aire libre. Presentaban una economía eminentemente pastoril, con una agricultura rudimentaria al principio pero que pronto se fue perfeccionando; ello permitiría paulatinamente la puesta en explotación de terrenos yermos, pedregosos, así como la eliminación, al menos en parte, de la vegetación para aumentar la superficie cultivable o pastable. La cerámica asociada, muy ornamental, y la ausencia de puntas de flecha, apunta a un supuesto pacifismo de la Cultura de Cuevas, si bien los pueblos de las zonas menos favorecidas emigrarían en busca de nuevos lugares, enfrentándose, si era el caso, con aquéllos asentados en tierras más fértiles

3.1.2.2.2. Cultura de Almería

La Cultura de Almería, desarrollada con posterioridad a la de Cuevas, hace unos 6.000 años, en parte por evolución de ésta pero también por la difusión de nuevos rasgos culturales, tiene su origen posiblemente en pueblos saharienses cercanos a Egipto; éstos avanzaron por Argelia y cruzaron el Mediterráneo hasta el Sureste ibérico, siendo desde la actual provincia de Almería desde donde se expandieron. Eran agricultores, pero también mineros, con un carácter muy belicoso, sobre todo a partir del laboreo del cobre. Algunas de las características principales que definen a esta cultura son la ubicación de los poblados en lomas y colinas de fácil defensa, habitaciones rectangulares con muros de piedra y barro o bien habitáculos dispersos en un recinto amurallado doble, con cabañas de techos de ramaje y barro endurecido; los sepulcros se hacían en fosas a ras de suelo, rodeadas de piedras a veces de forma circular o cuadrangular, con losas encima. El instrumental era numeroso: puntas de flecha de tipo sahariense, brazaletes de pectúnculo (elaborados

sobre conchas de moluscos bivalvos), hachas de piedra, cuchillos de sílex, punzones de huesos, etc. Las cerámicas no eran decoradas, con tinajas y cuencos ovoidales como elementos principales. Los yacimientos más antiguos aparecen en las cuencas del Almanzora y Antas. Los almerienses se extendieron sobre todo al Norte, mezclándose –en este caso de forma pacífica– con las culturas catalanas de Las Fosas, siendo el Pirineo la frontera límite de su expansión. Poco a poco, además de convertirse también en ganaderos, fueron sustituyendo la piedra por el cobre, por lo que la Edad del Cobre –cuyo origen temporal en la Península Ibérica se puede establecer hace entre 5.500 y 5.000 años– se inicia dentro de esta Cultura.

Sin embargo, desde el Norte e interior peninsular, los almerienses fueron recibiendo influencias de otras sociedades, con intercambios culturales y comerciales importantes, incluso transpirenaicos. La Cultura de Almería pudo comerciar con los pueblos egeos, con un límite que se situaría en las actuales islas de Malta y Cerdeña, lo que dificulta saber si el desarrollo de la metalurgia en el Sureste ibérico surgió de manera innata o lo hizo por esa influencia egea.

3.1.2.2.3. Los Millares

La Cultura de los Millares, desarrollada hace unos 4.500 años, y que toma su nombre de un poblado cercano a la actual ciudad de Almería, supone que a las características propias de los almerienses se sumaron otras muchas llegadas de fuera, fruto de esa intensa relación intercultural señalada anteriormente que, sin embargo, no desvirtúa la sociedad indígena. Hay una mezcla de caracteres culturales megalíticos –irradiados desde Portugal– y de las culturas del Vaso Campaniforme del interior peninsular, siendo la zona de frontera el interior de Andalucía Oriental; también hay intercambio de población. Así, la nueva cultura almeriense, Los Millares, adopta en parte los sepulcros megalíticos, y otros rasgos portugueses como ídolos, objetos en forma de cayado, suelas de zapato, alabardas, puñales de sílex, puntas de flecha cóncavas, etc., apareciendo también varias modalidades de Vaso Campaniforme. A su vez, la influencia de Los Millares en los portugueses se dejó sentir en forma de vasos decorados con soles, además de una presencia de metales ya anterior, seguramente por intercambios comerciales más que por contactos entre las dos sociedades. La Cultura de Los Millares se expandió en el tiempo hasta hace, al menos, unos 3.800 años por la zona central del litoral mediterráneo peninsular. Estos poblados, relacionados con prácticas ganaderas, agrícolas y mineras, fueron creciendo y algunos se fueron haciendo sedentarios, con construcciones más robustas y elementos defensivos puestos de manifiesto en algunos asentamientos de la Edad del Cobre. El laboreo de este mineral se fue sustituyendo progresivamente por el bronce, dando paso a la Cultura del Argar.

3.1.2.2.4. Cultura de El Argar

Las sociedades argáricas del Sureste ibérico suponen la transformación de los pueblos asentados siglos atrás sin que hubiera una colonización desde fuera; sin embargo, sí hay evidencias de relaciones intensas con el Mediterráneo Oriental. La Cultura del Argar coincide con la metalurgia primitiva del bronce, sobre todo hace entre 4.000 y 3.000 años, que es cuando se desarrolla plenamente la Edad del Bronce en el Sureste y en toda la Península Ibérica. Esta cultura toma su nombre del yacimiento arqueológico encontrado en El Argar, Almería; se extendió desde esta provincia por Jaén, Murcia y las depresiones granadinas de Guadix y Baza, en base sobre todo a la búsqueda de regiones ricas en mineral. Caniles es un ejemplo en la comarca de asentamiento con presencia humana ya perteneciente a la cultura argárica. Es una sociedad con mayor individualismo, que se traduce tanto en las actividades económicas como en los enterramientos individuales que ya se realizaban, con jerarquización social destacada, de lo que da fe la presencia en las tumbas de ajuares de muy distinto valor. La metalurgia ya es un pilar más de la subsistencia y, junto a la cerámica, contribuyen a un comercio cada vez más organizado. Los poblados se constituyen con trazo rectangular, al igual que las viviendas, con calles bien definidas; se localizaron cerca de fuentes de agua y, si era posible, en las inmediaciones de los yacimientos minerales más importantes. En algunos lugares del Sureste se empieza a gestar un hábitat troglodita en cuevas excavadas en materiales blandos de origen sedimentario, normalmente en laderas casi verticales de caídas a ramblas o ríos, en busca de una situación defensiva. Los asentamientos más importantes estaban acompañados de otros núcleos secundarios. El hecho de situarse, en general, en zonas poco dadas a una explotación efectiva de la tierra, presupone que la base de la subsistencia era la ganadería.

3.1.2.3. Evidencias del desarrollo del Neolítico en la comarca de Baza y zonas próximas. La metalurgia

El poblamiento neolítico en la Sierra de Baza es algo más tardío que en las altiplanicies granadinas orientales y zonas próximas; se remonta, al menos, al VI milenio previo al momento actual, en el marco de la Cultura de Almería, con algunos yacimientos estudiados que así lo confirman, como los de la Cueva de la Pastora I, Cueva de Cerro Morente y Las Angosturas. Este poblamiento, en cualquier caso, está poco definido en base sobre todo a las dificultades para sacar conclusiones por la escasez de restos encontrados en estos yacimientos tan antiguos.

Los asentamientos que, al menos hasta la primera mitad del V milenio, eran en cuevas y, preferiblemente en las zonas más llanas, se van transformando, de modo que se hacen al aire libre con mayor frecuencia; la búsqueda de hábitats cercanos a ríos y fuentes de agua puede obedecer a las menores precipitaciones que se dejan sentir tras el máximo del óptimo climático, situación que se

haría notoria con prontitud en estas regiones a sotavento de los vientos húmedos de poniente. Por ello, el poblamiento tiende a concentrarse en los valles de los ríos que drenan la Sierra, también cerca de fuentes y manantiales, zonas que se convierten de este modo en ejes que organizan la ocupación del macizo; es sobre todo al oriente del mismo donde esta situación se hizo más perceptible, ya que además de la facilidad de obtención del recurso agua, existían otras ventajas derivadas del entorno físico, esencialmente la facilidad para laborar el suelo y la inmediatez de afloramientos minerales, fáciles de explotar, además, manualmente. De este modo, en la Sierra de Baza se originó una primitiva industria lítica, como sucedió en buena parte de los macizos cercanos; parece ser que este laboreo mineral, del cobre en concreto, supuso el desarrollo de puntas de flecha, inexistentes hasta ese momento, lo que pudo promover o contribuir a un supuesto belicismo que contrastaría con el pacifismo y colaboración que caracterizó, en teoría, los siglos precedentes. Con el laboreo del mineral (cobre y también bronce) algunos núcleos se alejan destacadamente de los hábitats tradicionales para estar cerca de los yacimientos o bien para ejercer un control o defensa del territorio, en cuyo caso se localizan en zonas estratégicas donde las panorámicas eran amplias y la capacidad de reacción mayor. En cualquier caso, aquellos primitivos asentamientos se localizaron en las orillas y proximidades de los cursos medios y altos de los ríos Balax, Moras, Uclías y Bodurria, y también al Oeste, en la cuenca del río Gor.

Aunque cronológicamente los asentamientos asociados a la metalurgia primitiva del cobre se pueden encuadrar en la transición de la Cultura de Almería a los Millares, el yacimiento principal y mejor estudiado, el poblado de Las Angosturas y el paraje de La Gabiarra (cercano al poblado y donde se hacían los enterramientos), presentan muchas de las características propias de Los Millares, sobre todo en cuanto a patrones urbanísticos y culturales se refiere. Los demás, de datación similar (unos 80 asentamientos con una antigüedad en general de unos 4.500-4.000 años), se suponen también dentro de la misma sociedad por las semejanzas tipológicas con Las Angosturas. Este poblado se ubica en las inmediaciones del pueblo de Gor, en las caídas al río del mismo nombre, en lo que se puede considerar las primeras estribaciones de la Sierra por el Noroeste.

Con el transcurrir del IV milenio previo al momento actual los asentamientos ocuparon de manera general zonas escarpadas, con un descenso hacia cotas menores y un progresivo acercamiento a los llanos, en un modelo propio de la Cultura de El Argar. El rango altitudinal de los poblados pasa de entre 1.300 y 1.800 m. a otro de entre 900 y 1.300 m. (lo que también pudo obedecer al enfriamiento del clima que anunciaba la fase Subboreal, más acentuado hacia las alturas), con asentamientos de importancia localizados en las faldas de la Sierra y en la propia Hoya de Baza. Bien es cierto que otros mantienen las pautas propias del milenio anterior, como las formas de enterramiento o la búsqueda de ubicaciones cercanas a los principales ríos o enclaves mineros (como el asentamiento de la Solana de La Verjanal, localizado en una zona relativamente inaccesible cerca del cauce del río Balax). En los altiplanos de Baza y Guadix son numerosos los antiguos yacimientos

argáricos: en Purullena, Dehesas de Guadix o Galera y otros cercanos en la cuenca del Almanzora o Sierra de los Filabres.

Estos cambios hace entre seis y cuatro milenios pueden deberse a diferentes estrategias de explotación de la Sierra y ya, desde hace unos 4.000 años, posiblemente a una organización política y económica incipiente. Sin embargo, insertos en la Hoya de Baza o en la depresión del Guadiana Menor las evidencias espaciales y los materiales son distintos, con una economía de carácter exclusivamente agrícola y ganadero, sin actividad alguna relacionada con el mineral. Además, las necrópolis, relativamente frecuentes en la periferia del macizo –como en Gor, Gorafe o en la rambla de Baúl–, no llegan a desarrollarse en la Sierra, como sí lo hacen en la cercana Filabres, por lo que está aún por definir el modelo de enterramiento seguido, siendo las cuevas lo más plausible.

Es decir, existía un poblamiento ciertamente diferencial entre la montaña y el llano; aunque era la subsistencia lo que se buscaba en ambos casos (accesibilidad al recurso agua, suelos fértiles, pastos para el ganado, etc.), que en las llanuras quedaba plenamente asegurada con una presión demográfica escasa y sin amenazas ambientales que obligasen a buscar otros hábitats, fue, sin duda, la búsqueda del mineral lo que motivó esos modos de vida en la montaña algo diferentes. Se puede establecer que la incipiente metalurgia desarrollada en el Sureste ibérico alcanzó la Sierra de Baza al menos desde mediados del quinto milenio previo al día de hoy (hace unos 4.500 años). No sólo el mineral se llevaba a los asentamientos, de lo que dan fe los restos de cobre hallados en algunos de ellos, sino que los pequeños poblados en algunos casos se establecieron cerca de los filones y, a la vez, no demasiado lejos del cauce de los ríos; los suelos, relativamente fértiles para la agricultura, los bosques y pastos para el ganado completaban un panorama que favorecía la ocupación neolítica en la Sierra. Además, los condicionamientos climáticos, sobre todo al principio, aún dentro del óptimo climático Atlántico, no serían excesivos para la vida en la montaña. Por tanto, la presencia de mineral fue lo que condicionó la forma de explotar la Sierra y explica la intensa ocupación de los valles orientales. En la parte calcárea, circunstancias como el menor desarrollo de los recursos hídricos, los peores suelos y la mayor dificultad para extraer mineral, además de los relativamente más escasos filones, explican el vacío poblacional durante el Neolítico, como sucedería después en época histórica.

Otros asentamientos históricos posteriores han eliminado, destruido o enterrado la mayoría de evidencias de los antiguos poblados neolíticos; del mismo modo, la minería moderna ha borrado gran parte de las huellas de aquella incipiente metalurgia del cobre y del bronce, que se desarrolló en la parte superficial de unos filones luego excavados en profundidad en época moderna. A pesar de esta situación, son numerosos los yacimientos neolíticos y de la Edad de los Metales que se han podido estudiar, destacando Las Angosturas y La Gabiarra, Cueva de la Pastora, Los Montones de Piedra, Cueva de Cerro Morente, Loma del Colmenar, Los Mancebos, El Tesorero, Solana de los Moralicos, Farraut, El Romeral, Casas de Santa Olalla, Los Quemados, Bastidas, El Raposo, Solana de la

Verjanal, Cerro Ventero, Junta de Moras, La Alfaguara, Rambla del Agua o Mirador de Barea, entre otros.

3.1.2.4. Transformación inicial de la Sierra de Baza

De manera sincrónica a la evolución de la vegetación analizada con anterioridad, la degradación perceptible de ésta no sería un hecho hasta hace unos 5.000-4.500 años; hasta ese momento, el impacto del escaso poblamiento que pudo existir en el macizo fue muy reducido, seguramente limitado a las zonas basales inmediatas de contacto con la depresión. De este modo, hace unos 5.000 años, los bosques esclerófilos, marcescentes y caducifolios en la zona media y baja, y las coníferas en tramos superiores, determinaban un espacio natural eminentemente forestal muy rico y diverso, con una fauna igualmente variada, bajo unas condiciones ambientales óptimas de precipitaciones y temperaturas, tras los altibajos que caracterizaron los primeros milenios del interglaciar tras la retirada de los hielos de la glaciación Würm.

La huella ecológica del poblamiento neolítico en el macizo se concentraría en las zonas inmediatas a los asentamientos, es decir, en los valles orientales y el valle del río Gor principalmente. El gran número de yacimientos encontrados, la mayoría de ellos correspondientes a pequeños poblados o aldeas, en un lapso temporal de unos 1.500 años, hace suponer que la degradación del medio natural sería diferencial tanto espacial como temporalmente. Más allá de intentar caracterizar esta situación, algo realmente complicado, no se pueden considerar más que aspectos generales. Está claro que hubo una fase original de roturación de la vegetación de baja intensidad para obtener tierras de cultivo y pasto para los ganados; seguramente fueran las tierras inmediatas a los asentamientos, en las márgenes de los ríos y laderas inmediatas, las que se intervinieron en primer lugar. En virtud del agotamiento de éstas o por la necesidad de nuevas tierras en base al crecimiento de la población, se harían nuevas roturaciones, lo que también pudo coincidir con la búsqueda de más o mejor mineral, algo que supuso cambios en el patrón de los asentamientos. El uso del fuego para aclarar la vegetación está comprobado que era un hecho hace unos 4.000 años, sobre todo con la Cultura del Argar, aunque es previsible que, a menor escala, se utilizara con anterioridad. La degradación ambiental estaría en gran medida en relación con su uso, aunque también con la capacidad del hombre neolítico de mantener en explotación grandes superficies quemadas, si éste era el caso, frente a la regeneración natural de la vegetación. Sin embargo, estas sociedades también explotaban el monte como productor de recursos, por lo que se conservarían seguramente aquellas zonas más ricas, tanto para la recolección como, sobre todo, para la caza; la extracción de leña también sería un hecho destacado. Los ganados, en función de la ubicación de cada asentamiento, estarían más o menos cerca de los poblados, si bien no es descartable cierta actividad trashumante

durante el estío, con el sector de cumbres como destino, y en mayor medida hacia el final del periodo Atlántico, cuando las precipitaciones en los meses cálidos menguaron sensiblemente.

Es difícil establecer hasta qué punto los bosques de la Sierra resultaron afectados por ese poblamiento; sin embargo, el retroceso comprobado de algunos de ellos, sobre todo de los quejigares (formaciones marcescentes y caducas en general), seguramente no obedeció únicamente a unas condiciones climáticas progresivamente más adversas –de mayor sequedad esencialmente– tras el óptimo climático, a partir de hace unos 5.000 años. El fuego o la obtención de madera contribuirían al retroceso de estos bosques, en un contexto general más seco que incluso facilitaría la expansión de otro tipo de vegetación en aquellas posiciones deforestadas y abandonadas después, al menos parcialmente (por ejemplo, encinares con mayor capacidad de adaptación y regeneración que los bosques marcescentes o caducos). En cualquier caso, aunque en el transcurrir del quinto milenio previo al momento actual el paisaje en general, y el vegetal en particular, de ciertos sectores de la Sierra de Baza empezó a transformarse, haciéndose más abierto, el desarrollo de áreas eminentemente rurales poco extensas y, en principio, relativamente numerosas, se enmarcaba en un contexto donde el carácter forestal del macizo todavía sería predominante.

3.1.3. Cultura Ibérica. Épocas romana y árabe

Para la elaboración de este apartado se han utilizado algunas de los trabajos citados con anterioridad, como los trabajos de Cano García (1.974), Magaña Visbal (1.978), González Jiménez & López de Coca Castañer (1.980) o Rodríguez Sánchez *et al.* (1.999), así como otros más recientes, de Marín Díaz (1.992), Martínez López & Muñoz (1.999), Adroher *et al.* (2.002), Arboledas Martínez (2.007) y García Pulido (2.008).

3.1.3.1. El poblamiento ibérico

A partir de finales del cuarto milenio previo a la actualidad se produce el despoblamiento de la Sierra durante unos 2.000 años, no siendo hasta fecha tardoromana y altomedieval cuando vuelven a encontrarse evidencias de asentamientos serranos, en cualquier caso poco importantes. Esta situación de abandono encaja dentro de lo acontecido en todo el Sureste, en el que se observa un agotamiento de las culturas características de la Edad de los Metales hacia el final del periodo, así como un menor número de asentamientos y su progresivo alejamiento respecto a los ríos y cotas más elevadas.

El último milenio antes de la era cristiana está marcado por el desarrollo, hacia los siglos VII al II a.C., de la llamada Cultura Ibérica por el contacto de la población argárica local con otras mediterráneas más desarrolladas, en concreto Fenicios, Griegos y Cartagineses; estos pueblos alcanzaron la Península Ibérica en sucesivas invasiones. Las influencias tartésicas, provenientes de la Baja Andalucía, también se dejaron notar. Las culturas locales tuvieron que adaptarse y transformar sus modelos económicos, urbanísticos y culturales. Sin embargo, no sólo recibieron los nuevos estímulos, sino que reelaboraron dichas influencias, logrando un nivel de civilización elevado con matices claramente propios.

El desarrollo de la Cultura Ibérica es trascendente para la actual ciudad de Baza y su comarca, pues en su seno se desarrolló la primitiva ciudad bastetana, *Basti*, en principio sin una unidad política tal que determinase un gobierno local dependiente de un centro de poder principal. De este modo, los *Bastetanos* se convirtieron en un pueblo de destacada importancia en el Sureste ibérico, con una entidad propia muy acentuada que evitó mayores influencias de Griegos o Cartagineses, más allá de las que de manera general indudablemente se asentaron en todo el territorio peninsular. Algunas de las vías principales por las que las nuevas influencias mediterráneas alcanzaron la Alta Andalucía, desde el litoral murciano básicamente, fueron el valle del Guadalentín o las tierras del Norte de la actual provincia de Almería, siendo ésta la que, presumiblemente, favorecería en mayor medida el contacto entre los *Bastetanos* y, sobre todo, los Griegos, esencialmente en los siglos V y IV a. C.

A grandes rasgos, los Íberos eran agricultores y pastores, con mayor importancia de la primera actividad; también conocían la minería y metalurgia (oro, plata, cobre, hierro y bronce), desarrollaron una industria textil primitiva, con un urbanismo en aldeas que demuestra una sociabilidad interna apreciable, estando las viviendas construidas con piedra (sólo de manera muy puntual se ha encontrado un poblamiento íbero en cuevas). Entre otras cuestiones, también destacan la monogamia y la esclavitud como método de castigo en lugar de la pena de muerte. En el caso de los *Bastetanos*, como otros pueblos íberos del Sureste, el laboreo del esparto fue una actividad importante.

La ciudad fortificada de *Basti* y sus necrópolis se dieron a conocer en origen por fuentes documentales asociadas a Plinio. Fue excavada por primera vez en 1.800, si bien no ha habido nunca una política de excavaciones seria y organizada, lo que ha conllevado numerosas expoliaciones hasta que, en 2.003, los yacimientos de la zona fueron declarados "Bien de Interés Cultural". *Basti* se localiza en torno a Cerro Cepero, cerca de la actual A-92 N, al Oeste de la misma y a unos 4 km. de la actual ciudad de Baza. Presenta una secuencia de ocupación desde el siglo VII a.C. hasta época árabe. Las excavaciones recientes han revelado la existencia de termas, un templo, parte de un foro, así como una muralla de piedra que defendía el recinto interior, todos elementos de época ibérica. Dos

necrópolis acompañan a *Basti*, una en el Cerro del Santuario y otra en Cerro Largo. En la primera apareció la famosa Dama de Baza, estatua a modo de urna funeraria para contener las cenizas de un difunto, probablemente la máxima autoridad local de la ciudad contigua, fechada en la primera mitad del siglo IV a.C. Junto a este hallazgo, se localizaron otras 200 tumbas de variada tipología y ajuares helenos. En la segunda se registra una mayor ocupación temporal, pues hay enterramientos ibéricos y tardoromanos, así como restos de una alquería andalusí.

Basti, por tanto, era el centro urbano principal de toda la Hoya de Baza y, junto a numerosos núcleos secundarios, dio cobijo a una sociedad que explotó intensivamente la depresión desde un punto de visto agrario y ganadero. Los *Bastetanos* dominaron toda la zona Norte de lo que es hoy la provincia de Granada, controlando las rutas hacia el Levante e interior peninsular por el Noreste (hacia Albacete y Murcia), rutas que confluían en *Basti* y desde ahí se unían hacia la depresión del Guadalquivir por el valle del Guadiana Menor. De este modo, la posición estratégica y el control del comercio convirtieron a los *Bastetanos* en un pueblo íbero muy destacado en el conjunto del Sureste peninsular. Además, gozaban de un alto nivel cultural gracias a las aportaciones de Fenicios, Griegos y Púnicos.

Poco se sabe de la relación de los *Bastetanos* con la Sierra; lo que es seguro es el vacío poblacional progresivo que se produjo en el macizo. No se ha encontrado ni un solo asentamiento en todo él, si se exceptúa el poblado de Las Angosturas, ubicado en el río Gor en contacto con la altiplanicie periférica, cuyo poblamiento en época ibérica parece confirmado. Conocer hasta qué punto hubo una relación más o menos estrecha con la montaña es una incógnita difícilmente resoluble, más allá de la inexistencia de asentamientos mínimamente duraderos como para que persistieran como restos arqueológicos en época histórica. Pero, atendiendo a la lógica, debería haberse producido una mínima explotación de los recursos naturales, al menos en la zona baja de la Sierra e inmediata a los asentamientos; no sólo se llevaría a cabo el laboreo del esparto, aprovechando los frecuentes atochares que ocuparían numerosas lomas deforestadas tiempo atrás, sino también la caza, la obtención de madera y leña e, incluso, la extracción del mineral, tal y como sucedió en la cercana cara Norte de Sierra Nevada (con tres asentamientos mineros ibéricos en lomas próximas a Jerez del Marquesado, Ferreira y Dólar), pudieron ser actividades llevadas a cabo en ésta y otras sierras periféricas a *Basti* (Jabalcón o Lúcar-Las Estancias).

En cualquier caso, parece clara la menor presión de los íberos sobre la Sierra de Baza como continuidad de lo que aconteció desde inicios del tercer milenio; de este modo, y bajo condiciones climáticas no tan óptimas (de mayor frialdad y sequedad) como las que existieron en el periodo Atlántico, se produciría una nueva transformación del paisaje: es probable la regeneración de ciertos bosques en zonas deforestadas antaño, sobre todo de encinares, que sustituirían a los quejigales; no es menos cierto que la huella dejada en la Edad de los Metales se haría definitiva en ciertas posiciones,

como por ejemplos en los filones minerales más explotados o en las altiplanicies cercanas a las cumbres silíceas del macizo, las cuales, tras la eliminación de buena parte de los pinares de montaña hace unos 4.500-4.000 años, nunca han vuelto a estar arboladas, al menos en su totalidad.

3.1.3.2. El Imperio Romano

Los centros ibéricos más destacados, al estructurarse como núcleos urbanos, se prestaron a una adecuación rápida y eficaz del modelo imperialista romano que alcanzó el Sureste ibérico sobre el siglo III a.C. En la región de Baza, la invasión tardó en provocar ese efecto debido a una relativa desatención de la comarca por parte de Roma, que incluso provocó cierta recesión poblacional. *Basti* pasó a formar parte de la Provincia Hispania Ulterior; no son pocas las evidencias de asentamientos romanos en la Hoya de Baza y cercanías, sobre todo entre el río Gállego y el Jabalcón, apareciendo restos de centuriaciones, ruinas de villas agrícolas, hornos cerámicos, numerosas evidencias de cerámica, además de la Vía Augusta, cuyo trazado reproduce en cierta medida la actual autovía A-92 N, que comunicaba el puerto de Cartago Nova (Cartagena) con las minas de Cástulo (Linares). En un primer momento, los romanos se limitaron a explotar y apropiarse de manera indirecta de recursos y, sólo en núcleos urbanos concretos, se produce un cambio estructural importante. Así, la nativa *Basti* estará un tiempo en clara relación de dependencia ante Roma, sin que se pueda considerar una situación de conquista y ocupación en un principio, no siendo la romanización definitiva hasta la época augústea (s. I a.C.). Desde este momento, Baza se convirtió en un centro urbano de primer orden.

Muchos de los asentamientos romanos no habían sido morados anteriormente, lo que también hace pensar a los historiadores que pudieron poner en cultivo nuevas tierras. La mayoría de ellos aparecieron en la época augústea, como síntoma del mayor dominio imperial en ese momento. Destaca la inexistencia de asentamientos rurales en un radio de unos 2 km. en torno a la ciudad ya que, dada la cercanía de las explotaciones agrarias, no se necesitaban otras construcciones complementarias. En cambio, los demás centros rurales de la periferia no se organizan como independientes de un centro urbano, como en la época Ibérica, sino que ahora la nueva realidad organizativa romana pasa por una relación indisoluble del campo (*ager*) y la ciudad (*urbs*); el centro urbano es el que organiza la distribución de asentamientos para una correcta explotación y desarrollo del medio rural. Algunos de estos centros eran villas como unidad de explotación del modelo esclavista romano. Se crea incluso un catastro para ordenar el territorio, gracias al cual se determinan las centuriaciones como sistema de organización y control de los territorios del Imperio. Algunas de estas centuriaciones se localizaron cerca de Freila, Zújar, Jámula, Tarifa, siendo asimismo numerosas en la Hoya de Baza propiamente dicha, y otras más lejanas, en torno a los actuales municipios de Benamaurel y Cúllar. Esta centuriación del territorio de Baza coincidió posiblemente con la realizada

en la Hoya de Guadix, siendo *Acci* un centro urbano de similar entidad a *Basti*, ambos núcleos dependientes de Roma, a la que pagarían tributos en dinero (*stipendium*) y tendrían unas tierras bajo su control; ejercerían de centros administrativos, bien como ciudades más importantes (*civitas)* o como núcleos menores (*populus).*

Sin embargo, desde el siglo II d.C. muchos de los nuevos núcleos se abandonan; la *Basti* romana de Cerro Cepero, como centro urbano, entra en recesión en el siglo III, deshabitándose definitivamente al poco tiempo. El origen de la *Basti* romana que aparece en documentos de entre los siglos IV al VII d.C. parece no estar muy claro; la nueva ubicación ocupa parte de la actual ciudad, a unos 4 km. de Cerro Cepero. Desde el siglo IV d.C. la ciudad pasa a ser la cabeza de un Obispado, hecho que tuvo continuidad hasta incluso en tiempos árabes. Muchas centuriaciones, aunque no todas, también se abandonaron desde el siglo III d.C., surgiendo otros nuevos asentamientos como, por ejemplo, cerca del río Gállego. La nueva ciudad presentaba menos poder y desarrollo, en un marco donde aparecerían propietarios de grandes extensiones, como la Iglesia, situación que se prolongó durante los siglos siguientes; además, en los momentos de mayor tensión por el conflicto visigodo-bizantino el control estatal de estos territorios sería más directo.

Los asentamientos serranos romanos eran de autosubsistencia, repartidos por el macizo (*saltus*) si bien eran de nuevo los ríos y valles las zonas directrices de los mismos. Algunos de los más destacados, en parte con una secuencia de ocupación más antigua, son Morras del Cerrón, Los Enebrillos I, Mirador de Barea, Cuerda del Pinarillo, Barranco y Casas de Santa Olalla, Bastidas, Cueva de la Pastora, El Tullido, Rambla del Agua o Las Angosturas. Se trata de un proceso de ruralización hacia el final del periodo que se produce motivado por la desestructuración y posterior desaparición del Imperio Romano. Hubo un resurgimiento de la minería, con un laboreo destacado pero a pequeña escala, aunque por primera vez de manera organizada, a diferencia de lo sucedido durante la Edad de los Metales. Se explotaron minas de cobre y plomo ya existentes, con restos arqueológicos que así lo confirman; también laboraron el oro, sobre todo en la Junta de Moras, en las afueras de la Sierra, allí donde confluyen el Uclías y el Moras. Muchos de los yacimientos explotados en tiempos romanos, como otros más antiguos, fueron eliminados con la minería moderna. Esta mayor presencia de la sociedad romana en el macizo es previsible que llevara aparejada una nueva fase de deforestación.



Figura 76.- Hábitat troglodita abandonado en las inmediaciones de la cortijada del Tullido, habitado al menos desde época romana.

La explotación agraria de la Hoya de Baza durante el Imperio Romano está fuera de cualquier duda; cultivos de cereales (trigo, cebada y centeno) en las posiciones más secas, regadíos (huertas) en las zonas de vega y cerca de fuentes y manantiales, árboles frutales, vid y olivar (con exportación de vino y aceites a otras zonas del Mediterráneo) eran la base de la agricultura. La cabaña ganadera era destacada, sobresaliendo cerdos, ovejas y cabras, además de animales de tiro y aves de corral. Junto a estas actividades, la economía de subsistencia se complementaba con la recolección, la caza (y la pesca, que sería posible en los ríos más importantes en la Sierra), la explotación de materias primas (madera, esparto u otras suministradoras de fibras naturales), producciones artesanales (cerámica, tejidos, lana, etc.), sin olvidar, asimismo, los intercambios comerciales con el Mediterráneo (minerales, cerámica, monedas, etc.), sobre todo al principio, cuando todavía la supremacía romana no estaba consolidada totalmente.

De este modo, ya desde los primeros siglos de dominio romano y debido al incremento de núcleos habitados –por una mayor presión demográfica– así como al final del periodo debido al ya mencionado proceso de ruralización en la Sierra, la explotación de los recursos naturales de ésta iría incrementándose. No sólo sería un hecho la eliminación de los posibles restos de bosques (encinares) en las altiplanicies –sobre los glacis del Cuaternario antiguo– y otros (pinares tal vez) en las laderas del tercio inferior del macizo, sino que también la deforestación iría a más en prácticamente la totalidad del macizo; con gran certeza, sería el momento clave para la configuración definitiva del carácter paisajístico en algunos tramos de la Sierra, derivado de la eliminación de la cubierta vegetal.

La tala de arbolado para la obtención de madera, tanto para su uso como combustible como para su empleo como material de construcción, la búsqueda de zonas de pastos ganaderos y, asociado al poblamiento serrano, la necesidad de nuevas tierras de cultivo, afectarían seriamente a buena parte de la cubierta forestal de la zona oriental del macizo y, más localmente, al sector occidental, manteniéndose la degradación pretérita del sector de cumbres silíceas gracias a la suave topografía y al buen desarrollo de los suelos. También las vertientes Sur y Suroeste, más alejadas de la Baza romana, quedarían seriamente afectadas en relación a *Acci* –Guadix– y otros asentamientos en el corredor de Fiñana.

3.1.3.3. Invasión árabe: 713 d.C.-1.489 d.C.

En el año 713 los árabes invaden pacíficamente Baza, pasando a llamarse *Madinat Basta*, con una conversión voluntaria de parte de la población hispanoromana, mientras que otros, bajo el estatus de mozárabes, conservaron su cultura y religión; de hecho, constan obispos en Baza hasta el siglo IX. En siglos posteriores, nuevos contingentes árabes, más numerosos, fueron llegando a las fértiles depresiones de *al-Andalus*, en algunos casos para sofocar revueltas locales (los enfrentamientos dentro del mundo árabe no eran en absoluto extraños). Por su situación geográfica, Baza fue una ciudad estratégica durante este periodo, de ahí que fuera objeto de deseo de los pueblos que en sucesivas oleadas alcanzaron la Península Ibérica desde el Norte de África, de modo que se convirtió en un centro urbano notable prácticamente durante todo el tiempo de dominio árabe y, junto a Granada, la última gran ciudad en resistir el acoso cristiano. Hacia el año 1.125, y estando Baza en poder de los almorávides, la ciudad sufrió el primer ataque cristiano por parte de Alfonso I El Batallador que, tras un duro asedio, tuvo que retirarse; este ataque formó parte de una campaña de castigo de los cristianos a los pueblos norteafricanos y fue aprovechado por muchos mozárabes andaluces para huir con las tropas castellanas. Cuando parecía que *al-Andalus* iba a sucumbir al cristianismo debido a las incesantes luchas internas de los árabes e invasiones desde el Norte de África, se constituye el reino de Granada en 1.238 gracias al señor de Arjona, *Muhammad Ibn Al-Ahmar*; Baza se convierte desde ese momento en una ciudad frontera clave del reino nazarí, último bastión árabe en la Península. Situada en su parte nororiental, capitalizó un distrito que se extendía por Huéscar, Filabres, hasta Los Vélez y Sur de Jaén; durante los dos siglos y medio que el Reino de Granada aguantó el envite del cristianismo, Baza contuvo el empuje castellano en las zonas fronterizas de Murcia y la propia Jaén.

Parte de la estrategia de lucha en las principales acometidas de guerra fue la eliminación de los recursos de los que se abastecían los asediados, lo que se tradujo en ataques a los campos de cultivo y a los ganados, pero también se incendiaron los bosques para impedir la recolecta, la

obtención de leña y la caza. De ahí que, durante buena parte del dominio musulmán, la vegetación se degradase en mayor grado que lo que la explotación directa de la misma hubiese determinado, sobre todo en las regiones más habitadas que es donde estallaron los conflictos más intensos.

Parece que la actual ciudad de Baza se constituyó durante la presencia africana, consolidando el núcleo surgido en el periodo altoromano, aunque sin una constancia clara de cuándo se forma definitivamente lo que es hoy la ciudad; fueron razones estratégicas las que llevaron a consolidar la antigua Basti, ya que el emplazamiento urbano aparecía resguardado por varias ramblas y fosas naturales, hoy ya ocupadas por la expansión del mismo. Localidades en la periferia de la Sierra, como Caniles o Baúl, fueron fundadas en época árabe, así como otras emplazadas en los llanos, algo más alejadas de la montaña, como Cúllar-Baza, Benamaurel, Cortes de Baza o Freila, entre otras.

Sí se conoce que la Baza árabe fue una medina (*madinat*), una ciudad amurallada y capital de un amplio distrito militar, con gobernador y juez propios. Gozaba de muchos de los elementos de una ciudad típica árabe de origen cristiano, algunos de los cuales se conservan en parte hoy día; así, tenía alcazaba, medina, arrabales, mezquitas, zoco, alhóndiga, alcaicerías y carnicerías. La ciudad fue creciendo con el paso de las décadas por la llegada de refugiados, teniéndose que ampliar sucesivamente el recinto amurallado, si bien acabaron por crearse barrios periféricos; contactaba con las huertas y tierras agrícolas, con la creación de cobertizos y cármenes, defendidos por cercas y torretas. Se desarrolló una densa red de acequias y brazales secundarios que daban consistencia a la ciudad y ya, por aquel entonces, el sistema de abastecimiento de agua en Baza era ejemplar, aún visible en parte hoy día. El origen de toda esa red de suministros era el manantial de las Siete Fuentes que se complementaba con la existencia de fuentes en casi todas las casas; la de San Juan suministraba agua a los arrabales superiores. En algunos núcleos de la región, como en las propias afueras de la ciudad de Baza, el troglodismo –tras los escasos vestigios de este tipo de ocupación del medio en época prehistórica– se desarrolla de manera destacada en época musulmana.

Su economía se basaba en la agricultura, con gran perfeccionamiento de las prácticas de regadío, y la ganadería, si bien, al menos, el reino nazarí necesitó exportar ganado desde fuera; junto a estas actividades, otras artesanales y comerciales resumen el sistema productivo de la época, como el cultivo del azafrán, que dio fama a la ciudad (las crónicas de la época refieren que a toda *al-Andalus* llegaba el azafrán desde Baza), o la industria de tejidos, destacando los tapices de seda y brocado (denominados *al-wita' al-Basti*, en clara relación con la denominación de la ciudad); se fabricaban además alfombrillas para la oración, ropas de invierno, etc., por lo que Baza se convirtió en un importante centro comercial. A ello hay que añadir cierta actividad minera con la extracción de galena en el actual cerro del Jabalcón, que se destinaba al comercio con el Norte de África.

Las sucesivas guerras civiles internas entre los siglos VIII y XIII y las posteriores campañas cristianas, motivaron el carácter amurallado de los principales núcleos urbanos árabes; de este modo,

la población se concentraba en las ciudades principales, con un poblamiento rural menor, al menos en las fases más inestables. El aumento de población con la llegada de los árabes supuso un crecimiento de la ciudad de Baza y la aparición de otros asentamientos en la periferia, y en la misma Sierra, aunque con etapas de despoblamiento relativo, especialmente a partir del siglo X. De este modo, la presencia o, al menos, el desarrollo de asentamientos de origen árabe en la montaña no fue destacado, siendo sobre todo las vegas de los ríos orientales en sus tramos inferiores los más ocupados. Entre los núcleos serranos árabes más importantes o, al menos, que mantienen una toponimia derivada de la época y, de nuevo con un poblamiento más antiguo en algunos de ellos, se pueden citar Beneroso, Benajara, La Alfaguara, Benacebada, Farraut o La Fragüilla.

Bajo estas premisas generales, y aunque son escasas las referencias a la relación entre los habitantes de Baza y la Sierra, el aprovechamiento de ésta es de suponer que continuó siendo un hecho; la disponibilidad todavía de tierras para cultivar en las planicies periféricas a la ciudad y la inestabilidad política poco favorecedora del hábitat diseminado, parece que no motivaron grandes roturaciones en el macizo a pesar del aumento demográfico, quedando bosques y otras zonas áridas altamente erosionadas sin roturar; sin embargo, el tercio inferior seguiría suministrando madera, frutos, caza, etc. También se explotaría el macizo desde el punto de vista ganadero, ya con una actividad trashumante documentada en busca de los pastos de las zonas más altas y húmedas en los meses secos (durante los momentos de frío, la trashumancia parece que se haría hacia Almería). Sólo durante periodos de paz es previsible que existiera una mayor presión en los valles más fértiles y en otros ámbitos donde se llegó a establecer población temporalmente. Asimismo, la extracción de mineral se seguiría llevando a cabo, aunque no fue ésta una actividad muy destacada durante el periodo.

Por tanto, como conclusión general respecto a la fase de ocupación del macizo desde el Neolítico y hasta el final de la dominación musulmana, cabe decir que tras la inicial colonización neolítica del macizo, que supuso una primera transformación apreciable del paisaje, al menos localmente, y tras la relación escasa del hombre con la Sierra de Baza en época ibérica, la degradación del medio natural fue intensa durante la dominación romana y árabe, sobre todo en zonas bajas; la deforestación sería tónica general en la baja montaña y en los valles más habitados (al igual que en las altiplanicies y depresiones), mientras que en cotas medias y altas los bosques todavía serían frecuentes, alternando con zonas de características rurales de poblamiento discontinuo de no demasiada extensión, en cuyo entorno la cubierta vegetal sería mucho más abierta.

3.1.4. La época cristiana

Tras la escasa ocupación de la Sierra de Baza en época musulmana, el poblamiento en el macizo se recupera a partir del siglo XVI, siendo tres los momentos decisivos en la relación hombre-montaña desde entonces y que han redefinido sucesivamente el paisaje del mismo. En primer lugar, los repartimientos de tierras de la Sierra en tiempos de los Reyes Católicos y Carlos V; posteriormente, las nuevas roturaciones llevadas a cabo en los siglos XVII y XVIII, con la creación de nuevas aldeas serranas; por último, las desamortizaciones del XIX y el *boom* minero en el macizo, que contribuyó al máximo poblacional entre mediados del siglo XVIII y las primeras décadas del XX. El posterior vaciamiento acelerado en la Sierra, y el consiguiente desierto poblacional, se puede considerar como una etapa diferente que se prolonga hasta nuestros días, y que, en este caso, se acompaña de un proceso de reforestación que revierte la tradicional situación de degradación derivada de la explotación de los recursos.

De nuevo, monografías centradas en Baza y su comarca, como las de Cano García (1.974) o Magaña Visbal (1.978), son la base para la elaboración de este apartado, junto a otras obras de Gómez Oliver (1.983, 1.985), Blanca & Morales (1.991), Bosque Maurel & Ferrer Rodríguez (1.999) y Rodríguez Sánchez *et al.* (1.999).

3.1.4.1. La reconquista

La reconquista cristiana de Baza fue en 1.489, entre la primavera y el invierno, siendo clave para el devenir del Reino de Granada. El ejército musulmán, de unos 4.500 efectivos, se enfrentó durante meses a las tropas cristianas, unas diez veces más numerosas, a cuyo mando estaba el propio Fernando El Católico. Incluso, la ciudad fue asediada desde la cercana Sierra; así, por el paraje de La Atalaya, al Noroeste de la urbe y a más de 1.200 m. de altitud, se descubrió en tiempos recientes una línea de cerco con muros, aljibes y presas de hasta de 8 km. de longitud, tanto para el ataque cristiano como para su defensa de acometidas de los sitiados y de los refuerzos llegados desde la cercana ciudad de Guadix. Finalmente, tras un largo asedio, y con un desánimo general y creciente entre los musulmanes de Baza, la ciudad fue entregada pacíficamente a los cristianos el 4 de diciembre bajo una copiosa nevada, con la presencia de la propia reina Isabel; este hecho fue celebrado intensamente hasta en la propia Roma.

La caída de Baza supuso la rendición pacífica de Guadix, Almería y Almuñécar, ya que si Baza, como gran bastión militar del reino nazarí, no había podido soportar el asedio, mucho menos lo harían aquellas otras ciudades menos preparadas. Este hecho no anunciaba otra cosa más que la

rendición en 1.492 de la ciudad de Granada y con ella la desaparición de *al-Andalus* como reino musulmán en España.

3.1.4.2. Siglos XVI al XVIII

En los años siguientes, y durante buena parte del siglo XVI, para contrarrestar una población eminentemente morisca, los vencedores y otros contingentes de castellanos se instalaron en la ciudad para "cristianizarla"; fueron llegando de las cercanas Jaén y Murcia, así como del resto de Andalucía, pero también de las mesetas, sobre todo desde Castilla la Nueva. Se llevó a cabo un proceso de cristianización social pero también urbana. Al poco tiempo surgió en la ciudad un sentimiento de rechazo al reinado de un monarca extranjero, el joven rey Carlos I; la consiguiente sublevación en contra del Reino hacia 1.520 fue reprimida duramente por la Corona. Tras restablecer el orden, para contentar a las clases populares y conseguir la paz social se procedió en 1.523 al repartimiento de la Sierra entre las mismas.

Sobre el repartimiento de la Sierra tras la reconquista

Si hubo un momento crítico para el devenir de la Sierra de Baza a lo largo de la historia en relación en este caso con el desarrollo de la sociedad cristiana en Baza, éste fue sin duda el posterior a la reconquista cristiana, ya en el siglo XVI. Para intentar apaciguar el descontento de la población generado por el hambre (con el aumento poblacional faltaban alimentos y tierras donde cultivar o pastar los ganados, quedando la justicia social en peligro) se decidió repartir la Sierra entre el pueblo. Así, el día 30 de septiembre de 1.523 el escribano de cámara Diego de Soto firma la carta de provisión en la que autoriza a las autoridades de Baza a repartir entre los vecinos la tierra del monte para que en ella pudieran labrar el suelo y obtener pastos comunales. Tras medir el espacio a repartir, unas 6.398 fanegas[3], y proceder al empadronamiento de los interesados, se distribuyen los lotes de tierra considerados entre las distintas parroquias existentes –Santa María de la Encarnación, San Juan y Santiago–, siendo 832 individuos los beneficiados. Los mejores lotes se repartieron entre los oficios más nobles, como Jurados, Escuderos, Alcaides, Licenciados, Escribanos y alguna mujer viuda. A diferencia del repartimiento de la ciudad que se produjo en 1.489, las equivalencias de los repartos no fueron fijas, aunque se mantuvo la diferenciación social a la hora de la división. Respecto a las fuentes,

[3] No es posible establecer una superficie orientativa equivalente (en hectáreas) ante la variabilidad del rango de la fanega como unidad de medida, tanto espacial como temporal.

arroyos o abrevaderos se establece que todos sean de uso común o que los ganados puedan pacer en cualquier pasto independientemente de la propiedad del mismo; también se implanta el deber de mantener las veredas para el paso de personas y bestias. Asimismo, se modificaron algunos repartimientos según determinados beneficiarios, dotándolos de más tierras por diversos motivos. Como aspecto clarificador del sentido de estos repartos en cuanto al mantenimiento de los bosques, una ordenanza municipal del 2 de septiembre de 1.524 prohíbe "*cortar encina y carrasca alguna de las existentes en la Sierra*". A modo anecdótico, se reproduce textualmente la Cédula Real de Carlos V a 30 septiembre de 1.523, en la que se justifica los repartimientos de la Sierra y su desbroce (en Magaña Visbal, I, 1.978):

"Vista la necesidad que los vecinos desa dicha cibdad tenian de tierras en que labrar por par e el provecho e utilidad que se les seguiria de romper y desmontar la dicha Sierra para labranza del pan, y el daño y perjuicio que se seguia a los que tienen ganados, por no tener donde pastar, por se criar en la dicha Sierra muchos lobos e otros animales que hacen daño en los dichos ganados, nos suplicasteis y pedisteis por merced mandasemos dar licencia para que los vecinos desa dicha cibdad pudiesen romper y desmontar la dicha Sierra e la repartiesen entre si, segun las otras tierras se habian repartido cuando la dicha cibdad se gano de moros, pues de ellos se seguiria gran utilidad y a Nos servicio. Lo cual e platicado por los del nuestro consejo, fue acordado que debiamos mandar dar esta nuestra carta en la dicha razon, e Nos tuvimoslo por bien; por lo cual, para vos facer bien e merced, damos licencia al que es o fuere nuestro Corregidor o Juez de residencia desa cibdad, con su Alcalde en el dicho oficio, para que el y los regidores e jurados de ella puedan repartir y repartan entre los vecinos desa cibdad, e no extranjeros, la dicha Sierra como vieren que mas conviene a nuestro servicie e al provecho e utilidad desa cibdad e vecinos della."

Estos repartimientos son una continuación de los tardíos medievales del siglo XV y tendrán su continuidad en la segunda mitad del XVI con los libros de Apeo tras la rebelión de los moriscos y su consiguiente expulsión. Supusieron que se perdiera en gran medida el sistema de cultivo hortícola que los árabes llevaron a cabo en las zonas de vega de los principales ríos, extendiéndose, por el contrario, un sistema extensivo de cereales de secano por las laderas, de baja productividad, con un rápido agotamiento de la tierra y siempre muy dependiente de las condiciones climáticas; estas circunstancias motivaron sucesivos abandonos de la actividad en el macizo en siglos venideros, seguidos de nuevas etapas de poblamiento y roturaciones. La ganadería también fue destacada, sobre todo de especies lanares y caprinas, pastando en los llanos durante la estación fría y en la Sierra mientras durara la sequedad y el calor en cotas menores, con la afluencia de ganado desde fuera de la comarca, lo que suponía notables ingresos para las arcas de la ciudad de Baza. Con ambas prácticas, la vegetación fue muy afectada, así como la fauna, pues aparte de los lobos, como queda reflejado en la cita anterior, ciervos, corzos o cabras monteses fueron especies que también resultaron seriamente perjudicadas.

El resto del siglo XVI estuvo marcado por un aumento de población en toda la región, más acusado en los núcleos urbanos principales. A la propia dinámica natural de crecimiento poblacional se sumó la llegada de colonos cristianos y moriscos, sobre todo desde las esquilmadas tierras de Almería; ello provocó que la ciudad de Baza tuviera que crecer, creándose nuevos barrios y quedando la muralla de la medina musulmana destruida o engullida por las nuevas construcciones. La economía se asentaba en una agricultura de minifundios de regadío en las zonas de la vega, con productos básicamente de huerta, y extensiones de secanos asociados a los cortijos distribuidos por las tierras del Jabalcón, Cúllar, Cuevas del Campo y, por supuesto, en la Sierra. Muchas de estas fincas pertenecían a notables de la sociedad, quedando sus nombres en los parajes apropiados en su momento, como por ejemplo y por lo que se refiere al macizo, Narváez, Los Frailes o Santaolalla, entre otros. También la ganadería era básica como actividad de subsistencia para la población, sobre todo rebaños de ovejas, cuya lana se exportaba a Europa, así como el ganado vacuno. Eran numerosos los molinos harineros en las riberas de los ríos en el interior oriental de la Sierra, sobre todo cerca de las aldeas principales. Además, la viticultura, que se remonta a la época musulmana a pesar de estar prohibida, fue desde este momento y durante largo tiempo, hasta el siglo XIX, la principal industria de la comarca. La economía se completaba con la producción de textiles, curtidos de piel, alfarería, etc., productos que se beneficiaban –al igual que los de huerta y los ganaderos– de la situación de la ciudad de Baza en plena vía de comercio entre Granada y el Levante, con conexiones hacia el centro del país; Baza era el núcleo principal de la región económica situada entre Cazorla, Almería y Lorca. Ese mismo tránsito de viajeros motivó la construcción de numerosos alojamientos. Baza acabaría el siglo XVI con unos 6.300 habitantes, cuando 20 años antes contaba con menos de 4.000, lo que denota la importancia de la llegada de población foránea; en la vecina Caniles se contabilizaban unos 2.200 los habitantes a finales de la centuria.

Pero esta expansión tuvo un importante freno en el último tercio del siglo XVI con la rebelión de los moriscos, que acabó en un conflicto que supuso la expulsión de la ciudad de buena parte de los mismos. Baza entró en crisis, peligrando su hegemonía en la comarca; a ello hay que añadir también el periodo crítico que la monarquía vivió ya en el siglo XVII, de modo que la ciudad no solo no avanzó sino que se estancó, manteniéndose en una situación muy similar a la de finales del XVI durante los dos primeros tercios de la nueva centuria. Sólo desde mediados y a finales de siglo se produce una recuperación demográfica y económica, pero también artística, siendo Baza el centro de distribución de retablos para la comarca, con la reconstrucción además de numerosos edificios religiosos, en una época donde la importancia del Clero como institución en un determinado lugar significaba si no riqueza, sí al menos relaciones con el poder.

La mayoría de los núcleos serranos, muchos de los cuales hoy yacen en ruinas, tuvieron su origen en estos dos siglos de dominio cristiano, XVI y XVII, en base a la colonización y puesta en explotación de buena parte de la Sierra –sobre todo en su mitad oriental– y ante la necesidad de fijar

población de manera continua en el macizo para gestionar y controlar los cultivos y los ganados. Las roturaciones del S. XVI, que no tuvieron el éxito deseado, fueron seguidas de otras en el S. XVII, recuperando en parte las zonas ya alteradas décadas atrás, pero desbrozando asimismo otras nuevas, proceso que culmina con las desamortizaciones de los bienes eclesiásticos en el XIX; de este modo casi toda la Sierra acabó bajo el yugo del arado o el diente del ganado. Como en momentos anteriores, las nuevas explotaciones no resultaron exitosas más que a corto plazo, ya que el proceso productivo no se adecuó a las características ambientales del medio en cuestión.

El siglo XVIII supone una recuperación progresiva de la comarca de Baza, tanto demográfica como económica; la población de la urbe creció desde unos 4.500 efectivos a principios de siglo a 7.200 habitantes en 1.752 o 7.500 en 1.787 gracias, en parte, a la llegada de nuevo de numerosos inmigrantes. La economía se revitalizó con la puesta en cultivo de nuevas tierras, la mayor parte en la Sierra, así como con la explotación del esparto en la zona basal del macizo y el desarrollo incipiente de la minería moderna, sobre todo en la montaña esquistosa; desde 1.757 funcionaron en Baza las Reales Fábricas para transformar el plomo extraído de las minas. También se fabricaba sal de nitro para pólvora. Los cultivos principales eran la vid, el lino y el cáñamo en la vega, y los cerealícolas en el macizo. Se revaloriza igualmente la ganadería ovina y la explotación de lana; los rebaños encontraban amplias extensiones para pastar en la Sierra, un pastoreo que seguía manteniendo cierto carácter trashumante. El ganado porcino era abundante en el siglo XVIII, favorecido aún por la existencia de extensiones importantes de encinar, que con sus bellotas alimentaban a las piaras; sin embargo, la eliminación posterior de muchos de estos bosques –de los que hoy quedan reminiscencias a modo de encinares parcialmente adehesados– provocó su práctica desaparición. La economía, en cierta medida, sufre un proceso de diversificación productiva, de modo que a los labradores, jornaleros y pastores, como grupos de actividad mayoritarios y tradicionales, se unieron artesanos, mozos de soldada, comerciantes, algunas profesiones liberales, además del Clero, siendo el empleo textil el más destacado al margen de aquél dependiente del campo. Aldeas como Los Mancebos y Balax nacieron en este siglo como núcleos de población principales en la parte baja de los valles serranos orientales, ya en transición a la depresión, aunque con gran probabilidad se ubicaron en enclaves donde ya existieron otros asentamientos más antiguos aunque sin continuidad histórica. Éstas, así como otras de emplazamiento similar, han presentado históricamente, en parte, un hábitat troglodita en cuevas, aprovechando los materiales blandos de origen sedimentario sobre los que se desarrollan.

3.1.4.3. Edad moderna: siglo XIX hasta mediados del siglo XX

El siglo XIX comienza con la ocupación francesa de la comarca de Baza entre 1.810 y 1.812, siendo la ciudad y sus alrededores campo de cruentas batallas por ser el tránsito de las tropas entre

Granada y Murcia. Tras la guerra, hubo enfrentamientos entre liberales y absolutistas, todo ello en un marco en el que el crecimiento demográfico era un hecho, llegando casi a 10.000 los habitantes de Baza a principios de siglo (9.817 en 1.826). No obstante, mortíferas epidemias de fiebre amarilla y cólera estancaron la población hasta la segunda mitad de siglo, momento en el que se produjo un nuevo repunte gracias a la llegada de inmigración por la minería y el laboreo del esparto; en 1.860 eran 13.600 los bastetanos. Muchos de los nuevos habitantes vivían fuera del núcleo urbano: entre la vega y la Sierra moraban más de la mitad de los censados. En el macizo, en concreto, el aumento de población trajo consigo la construcción de numerosas cortijadas y aldeas, algunas relacionadas con la minería, incluso con iglesias y cementerios propios (El Moro, Las Balsillas, Los Mellizos), lo que da una idea de la intensidad del poblamiento en ciertas zonas (como ha sucedido tradicionalmente, fue el sector oriental el espacio más humanizado también en el siglo XIX). En las últimas dos décadas del XIX la crisis demográfica que afectaba de manera general a Andalucía hizo descender la población de Baza hasta 11.998 habitantes en 1.887; esta situación de escaso crecimiento natural de la población pudo deberse, como apunta Cano García (1.974), a una restricción voluntaria de la natalidad debido a menores tasas de mortalidad infantil, así como a la crisis en la que entró la recolección del esparto, que en décadas anteriores había ayudado a fijar población.

Procesos desamortizadores

Las desamortizaciones a lo largo del siglo XIX supusieron la liberalización de gran cantidad de tierras en "manos muertas". Este proceso, a nivel nacional, tuvo dos fases principales; en primer lugar la desamortización de Mendizábal de 1.836, que determinó que se pusieran en venta todos los bienes del Clero regular para hacer frente a la deuda pública. Un problema que, sin embargo, y a pesar del desmantelamiento casi completo de la propiedad de la Iglesia y de sus fuentes de riqueza, no fue totalmente resuelto. Además, la desamortización no aumentó la producción agraria, algo pretendido en su origen, pues los nuevos propietarios de tierras no emprendieron mejoras sino que se limitaron a seguir cobrando rentas, incrementándolas incluso al sustituir el pago de los derechos señoriales y diezmos por nuevos contratos de arrendamiento. Muchos de ellos vivían en las ciudades y eran ajenos a los problemas que acontecían en el campo. En definitiva, el traspaso de tierras de la Iglesia a manos privadas no hizo más que acentuar los problemas del medio rural español de la época, reforzando la estructura de la propiedad agraria que, por ejemplo, supuso un aumento del latifundismo en el Sur peninsular. Algo similar sucedió en los centros urbanos, donde fue la Burguesía la clase social más beneficiada.

Por su parte, la ley de mayo de 1.855 determinó, al contrario que en 1.836, una liberación de tierras y bienes de carácter general, y no sólo de aquéllas en manos del Clero. En ambos casos, la

venta fue a través de pública subasta entregándose la propiedad en cuestión al licitador cuya oferta fuese mayor. Aunque se promulgó una división importante de las fincas para su venta, al final la realidad fue que la mayoría de las fincas divididas acabaron en unas mismas manos y el pretendido carácter social del proceso –para crear una comunidad amplia de pequeños y medianos propietarios– no surtió efecto. Frente al pago en títulos de deuda o en efectivo en el proceso de 1.836, en 1.855 sólo se podía realizar en efectivo.

En Granada, el bienio progresista y las desamortizaciones entre 1.855 y 1.856 tuvieron una reacción por parte de aquellos que se sentían perjudicados, sobre todo la Iglesia, de modo que se ocultaron bienes e incluso algunos antiguos propietarios eclesiásticos llegaron a cobrar rentas en fincas que ya no les pertenecían, utilizando en otros casos chantajes emocionales religiosos. Los municipios, como no podía ser de otra manera, se opusieron a la venta de sus bienes, aunque de una manera mucho menos activa, sobre todo retrasando los trámites administrativos en cuanto a la entrega de las relaciones de los bienes municipales. En total, se desamortizaron algo más de 900 fincas rústicas y unas 220 urbanas, el 60% de las cuales pertenecían al Clero y a Organismos de Beneficencia, y el resto eran propiedades públicas y de propios, con una revalorización total de más del 200%. Las cifras, que colocaron a Granada como la décima provincia dentro del proceso de Madoz, no sólo demuestran el cambio de propiedad tan importante que hubo sino también la eficacia de la burocracia encargada del mismo, a diferencia de lo sucedido en 1.836. Casi un tercio de las fincas fueron adquiridas por 26 compradores, es decir, un 6,5% del total de éstos, aunque en general la concentración de las compras no fue en exceso importante ya que la mayoría de los compradores adquirieron sólo una o dos fincas.

La comarca de Baza-Huéscar fue la segunda en número de fincas vendidas, la mayoría en manos de instituciones de Beneficencia. En ella las fincas eran muy pequeñas por lo general, por lo que la superficie dentro del total provincial no fue destacada y la gran propiedad que hoy predomina en la zona no deriva del proceso desamortizador de Madoz. En el término de Baza se vio afectada una finca y en Caniles fueron 53.

Tras la suspensión del proceso en 1.856, éste se reanuda desde 1.859 hasta 1.874, sobre todo hasta 1.868, momento en el que el Sexenio Revolucionario marcó una bajada muy importante en el ritmo desamortizador, de modo que desde 1.874 y hasta las primeras décadas del siglo XX se puede considerar como anecdótico. Aunque legislativamente este segundo periodo no varía sustancialmente, es sobre todo la alta inversión en la tierra la principal novedad; bajo una coyuntura económica nueva, la creación de bancos y entidades de crédito, el desarrollo del ferrocarril o las explotaciones mineras, la mayoría de ellas de capital extranjero, contribuyen a una progresiva capitalización de la economía de la que no se libraron las tierras desamortizadas. Los bienes de Propios ahora se subastaron más ágilmente, tanto por la concienciación sobre su pérdida por parte de los municipios como por una

mayor eficacia de las Juntas Locales. La concentración de compradores fue mayor, de modo que pocos propietarios adquieren extensiones muy grandes, que además se revalorizan escasamente en el proceso de venta, siendo sobre todo bienes eclesiásticos y municipales. Comparativamente, se vendieron un menor número de fincas en esos 15 años en relación al bienio 1.855-56, siendo el total de fincas urbanas de 880 y 2.600 las rústicas, algo menos de la mitad pertenecientes al Clero, un 11% a la Beneficencia, un 7% de Instrucción Pública y un 33% como bienes de Propios. Aunque sigue el predominio de fincas rústicas desamortizadas, ahora hay un ligero aumento de las urbanas, la mayoría situadas en la capital. Además, en este periodo, en general, los bienes vendidos de depreciaron, sobre todo los de la Iglesia, en este caso por la poca extensión de las fincas y la dispersión territorial dentro de los pagos de un municipio.

En definitiva, este proceso desamortizador supuso una revolución agraria al liberar gran cantidad de propiedades privadas, la mayoría rurales, en una sociedad cuya base económica era el campo. Las tierras vendidas, en general, no se depreciaron, a pesar de la mucha oferta que había. Con este proceso, además se asentaron las bases de la economía capitalista. El sistema de propiedad resultante del proceso no varía en Granada del tradicional monopolio de la tierra en manos de pocos propietarios, si bien sí se consiguió crear una pequeña propiedad minifundista que contribuyó a fijar mano de obra en el campo, algo que no evitó que fuese la Burguesía la que reforzó su posición dominante. Fue el Clero el sector más perjudicado, aunque los bienes municipales fueran los que mayor superficie aportaron, perdiendo muchos municipios su capacidad de autonomía económica.

Por tanto, a las nuevas tierras puestas en cultivo en la Sierra se unen desde 1.836 otras propiedades desamortizadas, sobre todo en el lapso temporal 1.859-1.874. En Baza, Gor y Caniles, como los municipios que comprenden la mayor parte de la superficie de la Sierra de Baza, la superficie desamortizada en ese periodo ascendió a unas 7.200 fanegas, estando muchos de los compradores relacionados directamente con la tierra, pues eran sobre todo propietarios, aunque también fueron numerosos los arrendatarios. La liberalización de tierras quedó de la siguiente manera:

- Fincas del Clero: en Gor, una finca urbana y dos rústicas. En Baza, 71 urbanas y 121 rústicas. En Caniles cuatro fincas urbanas y 45 rústicas.

- Bienes de la Beneficencia: 10 fincas urbanas en Baza y tres más rústicas. Dos fincas rústicas en Caniles.

- Bienes de Instrucción Pública: dos fincas urbanas en Baza y 10 rústicas en Caniles.

- Bienes de Propios: 9 fincas urbanas en Baza, una en Caniles y otra en Gor. 14 fincas rústicas en Baza, que en este último caso suponían 3.166 fanegas de extensión.

Una vez la situación vuelve a la normalidad tras las desamortizaciones, la tendencia al alza poblacional se recuperó con el cambio de siglo, a pesar de que a comienzos del XX empezó a haber emigración, sobre todo a América y Francia. La minería estuvo en gran parte detrás de esta tendencia creciente, general en toda la comarca, como sucedió también en la Hoya de Guadix; en 1.910 Baza contaba con 15.964 habitantes y Caniles con 6.287.

Desde la segunda mitad del siglo XIX se puede definir el llamado "siglo minero", que abarcaría aproximadamente desde 1.850 a 1.970, periodo en el que la actividad extractiva de mineral en la Sierra fue muy destacada y llegó a ser un pilar básico de la economía en determinados momentos. A la inicial minería del plomo le siguió la del oro en Caniles –aunque ésta muy efímera– y ya, desde finales del XIX, se impuso el laboreo del hierro –de manera muy destacada en algunos momentos– y otras explotaciones de piritas, zinc, cinabrio y fluorita. Las minas más importantes fueron las férricas de El Tesorero, favorecidas con la llegada del ferrocarril desde Baza a Águilas.

Por otro lado, a finales del siglo XIX, la crisis del vino en Francia revalorizó las vides españolas, favoreciendo también a la comarca de Baza; sin embargo, esta bonanza fue coyuntural, pues hacia 1.890 la filoxera alcanzó estas tierras, la misma plaga que arruinó décadas antes las explotaciones francesas. Otro cultivo ocupó poco a poco el sitio de los viñedos; se trata del olivar, que hoy día sigue siendo un puntal básico en la economía de la comarca. El esparto vivió sus mejores años entre 1.860 y 1.880, junto al lapso posterior 1.940 y 1.960.

Con la Guerra Civil, Baza fue un fortín de la resistencia, aunque ya antes del conflicto era un importante centro político republicano. Finalmente, ante el asedio, las tropas franquistas entraron en Baza en Marzo de 1.939, deteniendo y ajusticiando en ocasiones a los mandos republicanos más importantes que no habían podido huir a Levante. La Sierra ejerció de refugio para la resistencia bastetana, que siguió al menos 10 años más, con algunas cuadrillas guerrilleras que finalmente fueron capturadas o muertas. En 1.950, y aunque pueda parecer paradójico por los duros años de postguerra, Baza alcanzó su máximo demográfico, con 23.450 habitantes, gracias en buena parte al agrupamiento en el municipio de población rural procedente de toda la comarca así como al fuerte crecimiento vegetativo tras el conflicto bélico. Sin embargo, las emigraciones por motivos económicos marcaron las décadas siguientes, contribuyendo a un vaciamiento casi total de la Sierra y a una acentuada mengua de población en los núcleos del campo; la emigración se dirigió básicamente a las ciudades de Granada y Barcelona.

De esta manera, hasta mediados del siglo XX, la Sierra de Baza se fue convirtiendo paulatinamente, con fases de mayor y menor intensidad, en un espacio agrario, un agrosistema de montaña dedicado en gran parte al cultivo del cereal, con rendimientos bajos que obligaban a someter a la tierra a largos periodos de descanso. Además había abundantes regadíos en las vegas de los ríos y numerosos pastos dedicados a la ganadería, que han jugado asimismo un papel destacado. Fue sobre todo la mitad oriental la que acusó en mayor medida esta dedicación agraria. Como consecuencia, se produjo una intensa labor de tala y desbroce de vegetación en sucesivas fases, aterrazando múltiples laderas para compensar las fuertes pendientes existentes con el objetivo de conseguir predios agrícolas menos difíciles de trabajar y zonas de pastos, al menos en los siglos XVII al XIX, aunque previamente ya en el XVI, hubo actuaciones relativamente importantes. Los cultivos fueron abandonados en repetidas ocasiones y puestos de nuevo en explotación décadas o siglos más tarde debido a periodos de mayor o menor necesidad de tierras relacionados tanto con aumentos demográficos como con crisis económico-sociales. La impronta en el medio de los ganados no se limitaba al consumo de prados de alta montaña, pastos surgidos en áreas roturadas a tal efecto o en posiciones agrícolas abandonadas, sino que también provocaban, y lo siguen haciendo, una importante afección del monte bajo y los matorrales; asimismo, han contribuido al desarrollo de vegetación nitrófila de manera destacada en algunos ámbitos. Este poblamiento cristiano histórico en la Sierra sigue un patrón similar a los prehistóricos, ocupando, aparte de zonas bajas, posiciones estratégicas en los ejes longitudinales en los que se convierten los valles de los ríos, siendo el poblamiento más intenso en los dos valles más externos, los del río Balax al Este y el del Gor al Oeste.

El siglo minero en la Sierra de Baza

Para caracterizar sintéticamente la minería moderna (S. XIX y XX) en la Sierra de Baza se han consultado además de las monografías anteriormente citadas, obras de Sánchez Picón (1.981), Pérez de Perceval (1.988), Rodríguez Sánchez *et al.* (1.999), Cohen Amselem (2.002) y Gállego (2.004). Asimismo se han incorporado referencias de los planes de Ordenación de los Recursos Naturales (2.004) y de Desarrollo Sostenible (2.006) del Parque Natural de la Sierra de Baza.

El marco general de la actividad minera en la provincia de Granada

Dejando a un lado aquella actividad minera de las sociedades neolíticas de la Edad de los Metales, para encontrar una minería como actividad realizada en el seno de una sociedad organizada en el ámbito de la provincia de Granada hay que retroceder al tiempo de los griegos. Allá por los

siglos VII-VI a.C. se empieza a explotar el plomo de la Sierra de Lújar; en otros textos de la época se hace referencia a las minas de oro o al laboreo del cinabrio en Sierra Nevada. Con los romanos se aprovecha por primera vez el cobre de Jerez y Lanteira, el plomo en la Contraviesa y se lleva a cabo una especie de minería hidráulica en los aluviones auríferos del Darro y Genil. Los geógrafos de *al-Andalus* hablaban frecuentemente de explotaciones de oro, plata, plomo, hierro y zinc, con descripciones como la de Mahalli sobre la Sierra de Baza, donde había un yacimiento de antimonio.

En el siglo XVI se llevó a cabo la explotación de varias sierras granadinas por concesiones reales para el laboreo de los distintos minerales de cada montaña; sin embargo, hasta el siglo XIX el interés nacional se centró en gran medida en la explotación del subsuelo de las colonias americanas en poder español, quedando la producción nacional en segundo plano; a pesar de ello, subsistían algunas menas argentíferas en Capileira y Güéjar-Sierra. A principios del siglo XVIII se llevaron a cabo labores en ciertas menas cobrizas de Lanteira, Albuñol y Albondón, o plomizas en Baza, Órgiva, Turón y Motril. Los plomos eran arrancados de la tierra por los particulares y fundidos en las fábricas repartidas por las mismas localidades una vez el mineral era adquirido por la Hacienda.

Durante buena parte del siglo XIX las montañas béticas vivieron una fiebre minera y fundidora, sobre todo por la extracción y la metalurgia del plomo, que llamó la atención de los principales centros de investigación minero-geológicos de Europa. Esta alza minera en la región se debió a la riqueza metálica de los minerales, la fuerte demanda externa y la subida de los precios internacionales del metal, los cuales cayeron apreciablemente con la irrupción del mineral andaluz en el mercado internacional. El XIX fue el siglo de la minería del plomo en la provincia, junto a otros minerales como el mercurio y el zinc, aunque éstos a través de explotaciones mucho más modestas. Fue una minería en general poco rentable, con prácticas minero-metalúrgicas de carácter fundamentalmente precapitalista, lo que provocaba su desaparición pocas décadas después de iniciada la actividad. De este modo, las décadas finales del siglo XIX van a resultar nefastas para la minería del plomo en el conjunto de la provincia, con un considerable hundimiento tanto de la extracción como de la producción de mineral. Esta crisis provocó un proceso de concentración de la propiedad minera provincial, de modo que las poblaciones más próximas a las explotaciones tan solo poseían una pequeña parte de las mismas, siendo los propietarios principales oriundos de la capital o, al menos, afincados en ella. La desaparición de las labores metalúrgicas que en algunos casos acompañaban a las tareas extractivas provocó la consiguiente desindustrialización, sobre todo de las áreas serranas donde se extraía el mineral y de la costa, que era por donde se daba salida al mineral de manera comercial.

Sin embargo, desde los últimos años del siglo XIX crece el interés por la explotación del hierro; se produce así la revitalización de ciertas áreas mineras provinciales, destacando la Sierra de Lújar y, sobre todo, las minas de Alquife, en el piedemonte de Sierra Nevada en su vertiente

septentrional. La explotación de Alquife fue creciendo hasta la década de 1.930, con capital generalmente extranjero, para después llegar a dominar el mercado nacional de extracción y producción del hierro, concluyendo totalmente su actividad en la década de 1.990. Lújar sólo destacó a nivel provincial durante el primer tercio de siglo XX, en este caso no sólo por la extracción de hierro, sino, de nuevo, de plomo; también cabe citar las minas del Conjuro en las Alpujarras y, con mucha menor importancia, las labores extractivas del mineral férrico que se llevaron a cabo en la Sierra de Baza a principios de siglo.

Esta actividad minera en la provincia durante los siglos XIX y XX no adolecía de los problemas típicos de una actividad a pequeña escala en la mayoría de los casos, desarrollada en regiones no favorecidas desde el punto de vista de las comunicaciones; los escollos orográficos y el aislamiento de las áreas mineras provocaron un alto coste económico para la salida de las producciones a la costa, única forma de exportación del mineral por aquel entonces. Estas circunstancias provocaron el abandono de muchas de las explotaciones, a lo que hay que sumar el agotamiento rápido de los filones y la poca competitividad del mineral respecto de otras áreas extractivas de mayor calidad y mejor colocadas ante los mercados. Generalmente era una actividad a pequeña escala, que utilizaba en muchos casos técnicas rudimentarias, con una explotación dispersa, fragmentada, desordenada y muchas veces intermitente. Además, la rentabilidad económica dependía de los vaivenes de los precios de venta del mineral, con un predominio de fines especulativos sobre los proyectos productivos, con prácticas abusivas de arriendo a través del sistema de explotación "a partido" (arrendamiento de la explotación minera por parte del titular a distintos arrendatarios, con plazos de propiedad en general muy cortos, e incluso con subarriendos). Todo ello condujo a la minería a un sistema complejo donde la propiedad quedaba generalmente desligada de la explotación, y los rendimientos para los que llevaban a cabo el laboreo directo eran normalmente escasos, siendo también muy frecuente la "rebusca". Además, la metalurgia desarrollada se asocia a esa minería, es decir, compartía muchos de esos problemas. A esto hay que añadir otros problemas indirectos que causó la minería en las sierras, como la deforestación intensa por la tala de numerosos bosques para convertirlos en combustible para los hornos a pie de mina.

La minería en la Sierra de Baza

La minería moderna en la Sierra de Baza se ha llevado a cabo en base a tres tipos principales de yacimientos minerales; por un lado aquéllos propios del sector metamórfico –complejo Nevado-Filábride– de carácter filoniano, esencialmente mineralizaciones de sulfuros y carbonatos de hierro y cobre. Destacan sobre todo las minas de El Tesorero, y otras en parajes como Don Martín y Birlaque, Barranco del Vinagre, junto a Tablas, cerca de la aldea de El Moro, en el cortijo del General Rada, etc.

En segundo lugar, los yacimientos estratiformes carbonatados del sector calcáreo –complejo Alpujárride–, se han desarrollado sobre calizas y dolomías, pero también en filitas y cuarcitas alpujárrides; son mineralizaciones diseminadas, de las que se han extraído galena, fluorita, cinabrio, calcopirita, cobre gris, hematites, malaquita y dolomita para áridos. Los yacimientos principales occidentales se localizan en el calar de Santa Bárbara, con galena y fluorita, y en el calar de Rapa, cerro Quintana, Picón de Gor, cerro Grande, Buenavista o cerro de las Minas, en estos casos para extraer galena y cinabrio. También existió una mina de mercurio en la Sierrecilla de Narváez. Por último, en sedimentaciones aluviales conglomeráticas –del Terciario y Cuaternario– se ha llevado a cabo una minería aurífera poco destacada, en concreto en las inmediaciones de la confluencia de los ríos Moras o Uclías.

El cobre fue el primer mineral explotado en la Sierra de Baza por las comunidades metalúrgicas neolíticas, en yacimientos tanto filonianos como estratiformes. En afloramientos como los de El Tesorero, que en época moderna han protagonizado la minería más destacada del macizo, hay evidencias de la extracción de mineral de manera artesanal hace unos cinco milenios para la fabricación de útiles y herramientas. Y es que las características de estos minerales de hierro y cobre, que permitían su transformación manual, la facilidad para su extracción mediante rozas a cielo abierto y el hecho de que se fundieran al fuego, facilitó su explotación por las comunidades prehistóricas asentadas cerca de los filones.

Sin embargo, la explotación moderna de plomo en la Sierra de Baza se remonta al siglo XVIII; en todo caso era una actividad a pequeña escala, local o comarcal, que presentaba numerosos problemas tanto en lo referente a la explotación del mineral como en su salida del macizo. Además, las condiciones ambientales en la alta montaña permitían una explotación sólo temporal a lo largo del año. A continuación se reproducen textualmente algunas referencias a la minería de Baza en palabras del naturalista Simón de Rojas Clemente, en 1.804:

"La Fábrica de Plomo no da el año que más 14.000 arrobas, es la que menos da de todas las que el Rey tiene, así como sus minas son las más pobres. La del Presidio da anualmente hasta 300.000 arrobas y funde plomo de mina que saca cada mes 75 u 80.000 arrobas; las otras Fábricas son las de Linares, en el reino de Jaén, y las de Canjáyar, Turón y Motril, en el de Granada. La de Baza para en invierno, porque la nieve y el frío paralizan los trabajos; están las Minas de Baza en el cerro que llaman el Calar de Santa Bárbara, Calar de Enmedio y Fuenfría. La situación de la Fábrica, cerca de la cumbre, hace que no se pueda parar en ella durante el invierno. Don José de Miaja y Pingarrón está ahora organizándola; estaba en el mayor abandono hasta su venida, por la negligencia y mala fe del administrador. Las Fábricas de plomo de Andalucía, llenas de metal sin salida, estuvieron por esto paradas desde el año 81 hasta el presente; con la rebaja que se ha hecho en su precio ha logrado ser preferido en el comercio al plomo inglés; así es como se van sacando los tres millones de arrobas que había en los Almacenes del Presidio por un camino carretero que se acaba de abrir hasta Almería.

Ha tres años que están del todo paradas las Minas de Sierra de Baza por no admitirse plomo alguna en la Fábrica".

En la década de 1.860, frente al hundimiento de la actividad en otras minas granadinas por las prácticas depredadoras y la falta de capital, caso de las de Lújar, Sierra Nevada y Almijara, sobre todo en lo que a la extracción de plomo y zinc se refiere, en la Sierra de Baza, sin embargo, se desarrolló un laboreo ciertamente importante. De las explotaciones existentes en ella se extraía entre el 65 y el 70% del total del plomo provincial, aunque la mayoría de las minas principales para entonces ya no estaban en manos locales; era la Casa Heredia, a la cabeza del comercio y la industria malagueña, la que capitalizaba las explotaciones, como ya hacía en otras sierras orientales andaluzas, como Gádor. En la Sierra de Baza, las leyes en plomo de los concentrados que se extraían de las minas ubicadas en los términos de Baza y Gor a mediados del siglo XIX tenían aproximadamente un 64% de sulfuros como promedio, y un 36% de carbonatos.

Pero la crisis de la minería provincial no tardó demasiado en afectar al macizo, y ya hacia 1.880 de las 150 concesiones registradas en la Sierra en décadas anteriores para explotar mineral, tan solo una media docena seguían activas. Había una escasa infraestructura metalúrgica, como en general ocurría en el resto de la provincia; así, entre 1.865 y 1.880 únicamente eran dos las "fábricas" de plomo de Baza, San Antonio y Encarnación, esta última propiedad de los Heredia. El desarrollo del ferrocarril no ayudó a frenar este ocaso de la actividad, y tal vez algunos tramos de vía se construyeron tarde, por ejemplo, la línea férrea Lorca-Baza, que se inauguró en 1.895.

Durante el siglo XIX hubo también algún intento de buscar y extraer oro, dentro de una "fiebre del oro" que se extendió a otros puntos de la provincia. Así, en el término de Caniles se levantó en 1.861 la planta de amalgamas "San Fulgencio", en la confluencia del arroyo Moras con el río Uclías, en el paraje de la Junta de Moras, y que no llegó a funcionar, siendo desmantelada en 1.865. Asimismo, también se intentó explotar el oro en el Bodurria cerca del cortijo de Arredondo. Estos yacimientos de oro, en todo caso de escasa importancia, se formaron por la erosión y disgregación de los micaesquistos que contienen este mineral en su composición.

La aldea de Los Moralicos se desarrolló en función de la minería, siendo a finales del siglo XIX y principios del XX cuando alcanzó su máximo esplendor gracias a un importante filón vertical conocido como "Hernán Cortés", de hematíes pardos y rojos, con una transformación del óxido de hierro en siderosa a partir de los 150 m. de profundidad; unas minas que desde 1.906 formaron parte de "Minas del Tesorero".

Dentro del proceso provincial de explotación del hierro en las primeras décadas del siglo XX, la minería del hierro de la Sierra de Baza viene protagonizada por "Minas de El Tesorero", en este caso como explotación nacional frente al capital extranjero que explotaba el hierro de

Alquife –"*Alquife Mines*"–. Minas de El Tesorero, instaladas en el paraje del mismo nombre, tenía sede en Madrid, y con un capital de 800.000 pesetas fue fundada a finales de 1.906 por dos cartageneros dueños y arrendatarios de registros en la zona, Arroyo y Conesa, y la firma de negocios madrileña Moreno y Sobrino. Para transportar el mineral, y salvar un problema estructural de la minería de los siglos XIX y XX en las sierras orientales andaluzas, como era la salida de la materia prima desde la montaña, se construyó un cable aéreo de más de 15 km. de longitud que conectó a las minas con el ferrocarril de Lorca por la relativamente cercana estación de Hijate, salvando un desnivel de 535 metros. La instalación la realizó una casa de Leipzig por más de un millón de pesetas y se inauguró en 1.909. Sin embargo, la riqueza del yacimiento no justificó esa inversión, y la empresa fue siempre deficitaria. Así, en 1.912, las minas fueron explotadas en arriendo por una compañía hispano-holandesa, que la abandonó al cabo de pocos años. Por el cable, enseguida desmontado, sólo pudieron extraerse unas 300.000 toneladas de mineral, de ellas 50.000 en 1.910, que junto a la aportación de Alquife supuso por primera vez superar las 300.000 toneladas de mineral de hierro en un año para la minería granadina. En las minas de El Tesorero, en mineralizaciones sobre esquistos y cuarcitas, los filones presentan una potencia entre 0.10 m. y 1.5 m., con distribución masiva y diseminada. Aparece cobre gris de alta ley, calcopirita, pirita, galena, estibina o antimonita y siderita, algunos carbonatos de cobre y óxidos de hierro y, localmente, bismutita. Y aunque gran parte de las minas se abrieron para extraer hierro, el alto valor del cobre hizo que se extrajese masivamente este mineral.



Figura 77.- Estado actual de la aldea minera de El Tesorero, en el valle del río Uclías.

Otras actividades mineras en el siglo XX supusieron intentos poco efectivos de explotar distintos minerales en la Sierra. En 1.910 se creó la *"Société Française des Mines"* de la Sierra de Baza,

gracias al Barón de Bernard, con un millón de francos de capital, que pasó a tener en sus manos la mayoría de las minas de la Sierra. Ya hacia 1.962 se empezaron a investigar las posibilidades de explotar fluorita en la Sierra, entre otros minerales, y tras algunos intentos baldíos como los de la compañía Minas de San José, un año después "Minera Sierra de Baza" empezó a producir espato flúor de la variedad metalúrgica (60 a 75% de contenido en fluoruro de calcio). El trabajo de separación del mineral de la piedra se hacía en la misma boca de la mina, primero manualmente y luego ya mecánicamente, para luego bajarlo a la base de la Sierra y desde ahí a la estación de ferrocarril en Baza. Por el mismo tiempo funcionó "Minera del Carmen", explotando la mina María Luisa. Fueron intentos que duraron poco tiempo, pues los minerales o bien se agotaban rápidamente o no presentaban la composición más adecuada para su explotación, además de un rechazo por parte del Ayuntamiento de Baza para llevar a las minas una línea eléctrica y agua con el que tratar los minerales. Los mineros empleados no fueron más allá de 18 en el mejor de los casos. Las últimas minas en explotación fueron las de Santa Bárbara y Las Piletas, hacia el Sur, que cesaron su actividad en la década de 1.970.



Figura 78.- Evidencias de las actividades extractivas en el calar de Santa Bárbara.

En la actualidad, la actividad minera en el macizo se reduce a la explotación a cielo abierto de áridos dolomíticos en algunas canteras, esencialmente tres; en el extremo Norte de la Sierra se localizan la cantera Atalaya, junto a la que existe una fábrica de asfaltos, y otra explotación cercana en las inmediaciones de la rambla de Ceuta; la tercera se ubica al Oeste de Gor, en el Cerro de los Cocones. Además, hay otras de menor entidad, siempre en la orla basal calcárea del macizo, junto a numerosas catas y pequeñas canteras hoy día abandonadas. En proyecto está la explotación de los

Blanquizares de Gor, lo que supondría la eliminación de parte de los arenales dolomíticos supramediterráneos de la Sierra, con la consiguiente desaparición de flora endémica de alto valor.

Pero, las evidencias de la actividad minera en el macizo son muchas más que las catas de áridos desechadas al poco tiempo de explotarse. En los calares calcáreos son visibles las oquedades, de pequeño a mediano tamaño generalmente, herederas de las últimas prácticas mineras en la zona; junto a ellas, algunas acumulaciones de escorias destacan sobremanera en el paisaje. Las minas abandonadas de San José, Mina del Carmen, Filón Violeta o Minas de la Cruz salpican la zona cacuminal del calar de Santa Bárbara, el cual centró la extracción de mineral en este sector. Asimismo, la red de pistas forestales contribuye a rememorar esta actividad, algunas de las cuales alcanzan la cota 2.180 m., favorecida en este caso por la relativa suavidad de la cumbre del Calar. Pero también quedan restos de las infraestructuras que se desarrollaron junto a las minas, esencialmente de edificios, que hoy yacen en ruinas. En el sector esquistoso, las antiguas explotaciones mineras pasan hoy día mucho más inadvertidas; su desarrollo a menor altitud así como la repoblación tan intensa que ha padecido la zona ocultan en la mayoría de los casos las bocaminas; puntualmente se llegan a apreciar acumulaciones de derrubios y escorias. Sin embargo, la herencia principal que la actividad minera ha dejado en esta zona del macizo ha sido la aldea minera de El Tesorero, más allá de otras cortijadas cuyo origen también está en la extracción de mineral (como Los Moralicos). El Tesorero es un asentamiento ubicado en la ladera occidental del valle por el que discurre el río Uclías, a una altitud de 1.500-1.550 m. Su desarrollo está íntimamente ligado a la minería del hierro que ya se conoce; hoy día yace abandonado aunque su entorno denota el antiguo poblamiento y la transformación original del medio hasta convertirlo en un ámbito rural, que todavía hoy día contrasta con el carácter forestal del valle. Lamentablemente, en su momento se dejó pasar la oportunidad de utilizar estas herencias históricas (y otras muchas) como forma de promoción de la comarca, de la Sierra y, en última instancia y en época reciente, del Parque Natural.



Figura 79.- Infraestructuras mineras en estado ruinoso. Minas de la Cruz, en Puerto Palomas.

Respecto a la repercusión que la actividad minera en la Sierra de Baza haya podido tener en la cubierta vegetal hay que distinguir los distintos estadios por la que ésta ha pasado. El laboreo prehistórico supuso previsiblemente una alteración sólo local, limitada a los filones y a su entorno; en este caso, la degradación vegetal fue más intensa en base a la búsqueda de tierras para cultivar y espacios abiertos para el ganado, como ya se conoce. Las prácticas mineras de romanos y musulmanes tampoco hay que considerar que trajeran consigo una deforestación destacada, más aún cuando continuaban esos procesos mucho más degradantes del medio natural encaminados a la obtención de tierras y aprovechamiento directo de los bosques y demás entidades vegetales; esta situación se puede extender hasta el siglo XVIII. La minería moderna sí ha podido afectar en mayor grado a la vegetación, sobre todo en los calares calizos, donde la actividad se insertó en un medio de alta montaña menos transformado que en la zona silícea. De este modo, con total seguridad, parte del arbolado –pinares– fue talado para su uso como combustible, leña o material de construcción, de lo que da fe el carácter abierto del dosel vegetal en las posiciones inmediatas a las minas; asimismo, las comunidades leñosas, sabinares rastreros sobre, todo serían seriamente afectados en estos emplazamientos, siendo palpable su ausencia actual. Otra vegetación, en virtud de su mayor capacidad de regeneración, presenta un mejor desarrollo, esencialmente los matorrales xeroacánticos y almohadillados, si bien adquieren un carácter de formaciones permanentes en virtud de la escasa recuperación, al menos de momento, del pinar-sabinar como comunidad climácica.



Figura 80.- La modificación del medio natural es claramente evidente en algunos sectores de las cumbres. Minas del Carmen, en el calar de Santa Bárbara.



Figura 81.- Acumulación de escorias mineras cerca de El Tesorero.

3.1.4.4. Despoblamiento y abandono de la Sierra en las últimas décadas: 1.950-2.010

Tras la postguerra se produce una pérdida demográfica irrefrenable en todo el macizo, dentro del llamado éxodo rural que afectó prácticamente a la totalidad de zonas de montaña peninsulares habitadas en grado variable hasta ese momento. El desarrollo de las ciudades que desde las décadas de 1.950 y, sobre todo, de 1.960 se fue produciendo y el subdesarrollo tradicional de los ámbitos rurales de montaña, produjo un efecto llamada hacia los núcleos urbanos principales, que acogieron gran parte de la población rural; las actividades productivas relacionadas con la industria, la construcción y el sector servicios, asociado éste último sobre todo al turismo de sol y playa, tan desarrollado desde la década de 1.960, dejaron en un segundo plano a agricultura y ganadería en muchas regiones; sólo las principales vegas y áreas más productivas mantuvieron su orientación agraria tradicional como, por ejemplo, la vega de Granada o la propia vega de Baza. La población existente en la Sierra de Baza se marchó a los pueblos principales asentados en las depresiones y zonas llanas, siendo Baza el núcleo urbano que acogió el mayor número de emigrados. La ciudad bastetana, como ha sucedido históricamente, es en torno a la que se estructura el funcionamiento de la depresión y Hoya de Baza y, en este caso, también dirige el vaciamiento del macizo.

Para entender el contexto en el que se produce el éxodo rural en la Sierra de Baza se hace necesario un mínimo análisis de la evolución de la población desde 1.950 en los municipios que participan de la misma: Baza, Caniles y Gor, y con menor importancia Dólar y Valle del Zalabí (en sentido estricto los términos municipales de Huéneja y Guadix también quedan incluidos –puntualmente– dentro del perímetro de la zona estudiada). El claro vaciamiento demográfico que se produce en las entidades de población serranas se enmarca en la pérdida generalizada de efectivos en todos los municipios principales, siendo únicamente la ciudad de Baza la que, en virtud de su papel como centro comarcal, presenta una mayor estabilidad. El progresivo aumento de población con el impacto de la minería tocó techo en la década de 1.950, momento en el que Baza llegó a 23.000 habitantes, cifra que se ha mantenido hasta la actualidad con pequeños altibajos. Caniles alcanzó su tope en 1.960 con poco más de 9.000 habitantes, el doble que en la actualidad; mientras, en Gor, el proceso de despoblamiento ha sido más intenso, pues en 1.950 contaba con poco más de 6.100 personas, seis veces más que en 2.009. Dólar y Valle del Zalabí tienen un comportamiento parecido; en el primer caso, el repunte demográfico se dio en 1.940 con 1.728 habitantes, perdiendo población rápidamente, sobre todo entre 1.960 y 1.980, de modo que en 1.996 contaba sólo con 645 habitantes. Valle del Zalabí, que desde 1.975 engloba a Charches, Esfiliana y Alcudia de Guadix, alcanzó, sumando los habitantes de los tres núcleos, su máximo poblacional también en 1.940, con 4.447 efectivos, cifra más o menos estable hasta 1.960; ya en 1.975 Valle del Zalabí contaba con menos de 3.000 habitantes, cifra que en las últimas décadas se mantiene algo por debajo de 2.500 efectivos. Charches se puede considerar como el núcleo habitado más importante del macizo; entre 1.950 y

1.970 mantuvo unos 900 habitantes, que se redujeron prácticamente a la mitad 10 años después, situación que se mantiene en la actualidad.

Este despoblamiento de la mayoría de los pueblos y municipios serranos y periféricos se produce en un momento en el que las tasas de mortalidad eran bajas y las de natalidad, aunque también presentaban una línea claramente a la baja, permitían un crecimiento vegetativo positivo. Sin embargo, la emigración tan intensa que se produjo fue lo que contrarrestó el teórico aumento de población en la segunda mitad del siglo XX, a pesar de que los pueblos recibieron parte de los emigrados serranos. La situación casi generalizada de subdesarrollo de esta zona (las rentas *per capita* a nivel global de la comarca se contaban entre las más bajas del conjunto nacional) respecto de otras regiones del Norte –dentro de una situación general que afectaba a gran parte del Sur del país– que ya empezaban a florecer desde un punto de vista económico y laboral –incluso social– supuso una intensa emigración a ciertas ciudades españolas y europeas de primer orden. Según Cano García (1.974) la emigración granadina se dirigió principalmente a Cataluña: Barcelona recibió, por ejemplo, en 1.963, 10.262 emigrantes de toda la provincia; mientras, eran Francia y Alemania los países que acogían la mayor parte de la emigración transnacional. Para concretar la situación, baste citar el dato del crecimiento vegetativo de la población en Baza entre 1.950 (cuando contaba con más de 23.000 habitantes) y 1.970 (con una población de algo más de 20.000 personas), que ascendió a más de 7.000 efectivos, por lo que la emigración supuso una pérdida total de unos 10.000 habitantes en ese periodo. La misma situación experimento toda la comarca administrativa de Baza, que perdió desde 1.950 hasta 1.970 unos 23.000 habitantes, a pesar de un crecimiento vegetativo en el mismo periodo superior a 18.000 efectivos, por lo que la pérdida real de población en dos décadas fue superior a las 40.000 personas. Las cercanas comarcas de Guadix y el Marquesado presentaron un comportamiento muy similar.

Municipio/Año	1.950	1.960	1.970	1.981	1.991	2.001	2.009
Baza	23.642	20.686	20.199	20.896	20.519	21.808	23.359
Caniles	8.795	9.086	8.838	6.472	6.109	4.817	4.955
Gor	6.113	5.240	3.124	1.650	1.302	1.035	920
Dólar	1.401	1.396	1.072	800	731	611	611
Valle del Zalabí (1)	4.272	4.390	3.335	2.477	2.473	2.366	2.297

(1): entre 1.950 y 1.970 Valle del Zalabí aún no existía; las cifras corresponden a la suma de la población de Esfiliana, Alcudia de Guadix y Charches, que son los núcleos que lo forman desde 1.975.

Tabla. 13.- Evolución de la población en los municipios cuyo término forma parte de la Sierra de Baza. Periodo 1.950-2.009.

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Las décadas de 1.980 y 1.990 supusieron una relativa estabilización de la población en la mayoría de los municipios periféricos a la Sierra, quedando ésta prácticamente despoblada hacia el interior. Aunque la crisis económica y el paro eran factores poco favorecedores para un aumento de población, la menor emigración de esas décadas y el desarrollo incipiente de nuevas industrias, sobre todo asociadas al desarrollo agrario de la Hoya de Baza, supuso que la población quedara fijada en torno a 20.500-21.000 efectivos en Baza; los municipios menores seguían acusando la crisis, por lo que siguieron perdiendo población.

Desde mediados de la década de 1.990, a pesar de la recuperación económica y laboral destacada que se produce, la población sólo experimenta un repunte en Baza, siendo la llegada de inmigración uno de los principales motivos de esta situación; así, alcanza los 23.359 habitantes en 2.009, con un aumento de población extranjera en esa década que se ha multiplicado por 3 (de 600 a 1.961 personas) respecto a la anterior. Sin embargo, este proceso no se da en los municipios más rurales, que presentan una población estabilizada o con ligera tendencia a la baja, destacando Gor, que entre 1.991 y 2.009 pasó de contar con 1.302 habitantes a sólo 920. Además, la población actual de los pueblos pequeños es muy envejecida, y en próximas décadas parece que el crecimiento poblacional, en caso de producirse, será leve en todo caso, y seguramente impulsado por las tasas crecientes de población extranjera, ya que el crecimiento vegetativo continuará siendo claramente negativo. En cualquier caso, se trata de un poblamiento concentrado en gran parte een los núcleos principales, siendo la población diseminada cada vez menor, tanto en la Sierra como en el medio rural de las planicies y depresiones cercanas a aquéllos.



Figura 82.- Cortijada de Pocopán, uno de los numerosos asentamientos abandonados a lo largo del siglo XX. Al fondo los calares calizos de Rapa y San Sebastián.

En la tabla 14 se puede apreciar la evolución reciente de la población en algunas aldeas serranas entre 1.950 y 2.009.

Entidad (Municipio)/Años	1.950	1.960	1.970	1.981	1.991	2.001	2.009
Las Balsillas (Baza)	1.104	333	819	15	0	0	0
Benacebada (Baza)	0	0	0	0	19	0	13
Balax (Caniles)	545	62	476	203	142	620	116
Bodurria (Caniles)	171	104	100	17	0	0	0
Los Olmos (Caniles)	284	174	239	69	26	7	16
Rejano (Caniles)	318	279	169	104	97	1	49
Uclías (Caniles)	117	117	78	12	4	0	0
El Raposo (Dólar)	59	79	44	3	0	0	0
Los Bastianes (Gor)	340	308	0	0	0	0	0
Los Corrales (Gor)	0	0	201	48	29	22	19
Las Juntas (Gor)	469	461	311	127	127	103	82
Royo del Serval (Gor)	207	175	102	77	32	28	27
La Alfaguara (Valle del Zalabí)	31	25	0	0	0	0	0
Charches (Valle del Zalabí)	879	908	908	530	463	478	448
Rambla del Agua (Valle del Zalabí)	242	319	138	9	0	0	0
Total	4.766	3.344	3.585	1.214	939	1.259	770

Tabla. 14.- Evolución de la población en los principales núcleos de la Sierra de Baza. Periodo 1.950-2.009.
Elaboración propia a partir de los datos recogidos en el **P.D.S. del P. N. de la Sierra de Baza (2.005)** y del **INE**.

Como muestra del vaciamiento demográfico tan intenso está la total desaparición de población en entidades con un importante número de efectivos hacia mediados del siglo XX, como en Las Balsillas, que contaba con más de 1.000 habitantes en 1.950 (considerando numerosas aldeas y cortijadas secundarias al núcleo principal), o Los Bastianes, que entre 1.950 y 1.970 perdieron sus 340 habitantes. Charches, que aunque en la actualidad (2.009) presenta 448 habitantes, siendo el núcleo más habitado de toda la Sierra, ha perdido casi la mitad de su población desde 1.950. La pérdida progresiva de población sin embargo no es general en todos los núcleos, ya que en algunos se producen comportamientos atípicos, extraños, que se salen de la línea general de vaciamiento demográfico con el paso de las décadas, pero ciertamente entendibles desde la óptica de alternancia en el movimiento de población entre los núcleos diseminados y la cabeza municipal, muchas veces

censados en ésta pero viviendo en las aldeas serranas, o viceversa. Así sucede en Balax, que aunque se puede considerar como un núcleo más relacionado con el llano y las vegas que con la Sierra, presentaba en 2.001 incluso más de población que en 1.950, 602 efectivos frente a 545, aunque en 1.991 sólo eran 142 los censados. Algo similar sucede para Rejano en 2.001, que sólo contaba con un habitante, frente a los 97 de 1.991 y los 49 de 2.009. Asimismo, Los Corrales, núcleo inhabitado en 1.950, empezó a tener población en 1.970, 201 habitantes, perdiendo tres cuartas partes de la misma la década siguiente. De igual modo, Benacebada sólo consta con población en 1.991 y 2.009.

En la última década, el vaciamiento de la Sierra ha sido menor; los núcleos que han logrado permanecer habitados alcanzan una relativa estabilidad, por lo que, sin considerar en este caso la aldea de Balax, la población serrana se ha estancado en torno a 650 habitantes, con 6 entidades de población habitadas en 2.001: Charches, Las Juntas, Los Corrales, Royo del Serval, Los Olmos y Rejano, siendo la primera, y de largo, la que más población aportaba, cerca de 500 habitantes, casi un 70%. En 2.009 la población serrana se limita a Benacebada, Rejano, Los Olmos, Las Juntas, Royo del Serval, Los Corrales y Charches; este último continúa siendo el núcleo principal, con algo menos de 450 habitantes. Se ha podido observar durante el trabajo de campo que algunos núcleos mantienen población todo el año (al menos para los años 2.008 a 2.010), como Rambla del Agua, Los Tranquilos o Bailén; el que aparezcan como deshabitados en las referencias censales obedece a que la población está censada en la cabecera municipal aunque residan gran parte del año en la Sierra. A ello hay que añadir que algunas viviendas se usan con una ocupación temporal, sobre todo por parte de ganaderos y cazadores, que aunque emigraron a las cabezas municipales, siguen desarrollando ciertas actividades en el macizo, de ahí que mantengan cortijos en buen estado, bien diseminados o dentro de las aldeas principales. Por último, cabe señalar que algunos emigrados fuera de Andalucía han restaurado sus viviendas para pasar en ellas las vacaciones estivales, por lo que determinadas aldeas aumentan significativamente su población durante los meses de julio y agosto. Al margen quedan, por supuesto, aquéllas otras que quedaron inhabitadas a principios del siglo XX o en el XIX, como El Tesorero o Los Mellizos, por citar sólo dos de las más conocidas.



Figura 83.- Pueblo de Charches, perteneciente al municicpio de Valle del Zalabí. En la actualidad es el núcleo más habitado de todos los que están plenamente situados en el macizo.



Figura 84.- Las Juntas de Gor, en el valle del río Gor, núcleo todavía habitado.

Este proceso de despoblamiento en la Sierra de Baza no sólo obedeció a la crisis del campo y la atracción desde fuera, sino que estuvo también relacionado con la pérdida del recurso principal para la supervivencia, como era el suelo; y es que las reforestaciones llevadas a cabo desde 1.960

sobre todo en pocos años transformaron gran parte de la tierras de laboreo agrícola y zonas de pastos ganaderos convirtiéndolas en pinares de repoblación, con un importante proceso de compra de fincas por parte del Estado. Aunque se empleó a parte de la población local en las labores forestales, una vez concluidas éstas, la mayor parte de los trabajadores quedaron en paro, de modo que la alternativa principal, y casi la única, fue la emigración. De hecho, algunas de las aldeas aún hoy habitadas en el interior de la Sierra coinciden con ámbitos poco repoblados, como son el valle medio del Balax, donde se asientan Benacebada, Bailén y Los Tranquilos, y el valle medio del río Gor, donde aún pervive población en Las Juntas y Los Corrales. Otro factor que contribuyó al despoblamiento y que se retroalimentó de la progresiva pérdida de efectivos fue la supresión en el macizo de servicios hasta ese momento indispensables para los habitantes del mismo, bien educativos, sanitarios o religiosos, siendo la puntilla para muchos de los pequeños núcleos serranos. Por ejemplo, las escuelas públicas desaparecieron de la Sierra en las décadas de 1.960 y 1.970.

La población serrana actual se concentra por tanto en tres cuartas partes en Charches, donde se desarrolla una importante actividad ganadería avícola y, en menor medida, agrícola; ésta es más destacada en los núcleos cercanos a las vegas de los ríos, medios de suelos fértiles y con agua abundante que son las circunstancias que permiten que aún haya población en aldeas como Las Juntas, Rejano o Balax.



Figura 85.- Aldea de Rambla del Agua, en la vertiente meridional de la Sierra. Las viviendas modernas contrastan con el abandono de otras más antiguas. Este núcleo es un ejemplo de zona habitada que, sin embargo, aparece sin población en las referencias censales.

La economía, tradicionalmente basada en actividades primarias, tanto en las depresiones de Baza y Guadix como en la Sierra, y tras abandonarse desde mediados del siglo pasado el modo de vida rural dependiente, sobre todo, de agricultura y ganadería, empieza a sufrir un cambio hacia nuevas formas productivas. La diversificación de la actividad es patente, en origen limitada a los núcleos principales, Baza sobre todo, siendo el sector servicios y el industrial de transformación de productos agrarios los que han tomado mayor protagonismo en las últimas décadas; en los núcleos más rurales todavía parte de la economía gira alrededor del campo, sobre todo en aquellos que poseen suelos en las zonas más fértiles de la depresión. Además, no ha sido hasta hace apenas 20 ó 30 años cuando tanto la agricultura como la ganadería empiezan a modernizarse y a mecanizarse, entrando a formar parte de una economía de mercado más que de subsistencia y destinada al suministro local.

Los asentamientos que se mantuvieron habitados hasta la segunda mitad del siglo XX eran tanto aldeas de dimensiones variables como cortijadas aisladas, que también eran frecuentes en el entorno de los primeros. Las viviendas en la Sierra tradicionalmente constituían un modelo arquitectónico propio y peculiar, y se realizaban con materiales obtenidos en la montaña, sobre todo en el sector esquistoso, aprovechando las lajas y bloques de pizarra, incorporando maderas para techos y ventanas, y una especie de barro cementante que se elaboraba con la propia tierra. Eran núcleos que, normalmente y por motivos de fertilidad del suelo y acceso al agua, ocupaban posiciones cercanas a los ríos, de modo que han sido los valles las zonas que históricamente han dirigido el poblamiento en el macizo.

La agricultura, como base del sustento, era de índole extensiva en general, con especies cerealícolas de secano, que ocupaban las laderas mientras la dureza del suelo y la pendiente lo permitiese, con una ingente labor de aterrazamiento para corregir el desnivel. Los almendrales eran frecuentes en áreas de media y baja montaña, en ocasiones ascendiendo a altitudes próximas a 1.700 m., en este caso sólo en tramos de suelos básicos orientados al Sur. Pero también se cultivaban las vegas y laderas inmediatas a los ríos, igualmente con el desarrollo de terrazas, ahora con un modelo intensivo de regadío encaminado a obtener rendimientos más elevados respecto al cereal. En las huertas se cultivaban hortalizas, patatas, algunos cereales de regadío, pero también frutales variados, incluso nogales y, en menor medida, olivares y almendrales. Los molinos para moler el cereal, ubicados a lo largo de ríos y ramblas, eran numerosos, y se servían de la fuerza del agua a través de derivaciones por canales o acequias.

Tras el abandono de la Sierra, actualmente pocos son los sectores cultivados, limitados en principio a las vegas más fértiles cercanas a núcleos todavía habitados, sobre todo cerca de Rejano y Balax en el arroyo Balax, o por Junta de Moras, una vez los ríos Moras y Uclías forman el Galopón, así como a la altura de Las Juntas en el valle medio del río Gor. Los cultivos siguen siendo los típicos de huerta: hortalizas, patatas, forraje, algunos cereales, etc., con escasos frutales, algunos olivares, y

almendrales lejos del agua. El cultivo y explotación de las alamedas prácticamente queda restringido en la actualidad a vegas exteriores de la Sierra. Fuera de éstas, y aparte de las explotaciones periféricas que en ocasiones ocupan las primeras estribaciones serranas, se cultivan algunos tramos de escasa extensión en parajes como Suerte de Romero o cerca del cortijo de Medina, predominando cereales de secano, almendrales e incluso algunos olivares. Además, como continuación de unas prácticas agrícolas históricas, todavía se planta cereal en ciertos sectores de las vaguadas de escasas pendientes cercanas al área de cumbres meridionales, en suelos relativamente desarrollados, labrados sobre micaesquistos, a casi 2.000 m. de altitud; son cultivos de alta montaña de escasos rendimientos y siempre dependientes de las condiciones meteorológicas, ya que dada la altitud a la que se llevan a cabo, heladas o nevadas tardías pueden dar al traste con la cosecha, o bien, y esto como generalidad en la Sierra, los meses y años de sequía determinan recolectas escasas al tratarse de ámbitos en su mayoría sin posibilidad de irrigación y por tanto altamente dependientes de las lluvias y nevadas invernales y primaverales. Buena parte de estas plantaciones son de cereal y se llevan a cabo por motivaciones cinegéticas o para forraje para el ganado, con un sistema de descanso de tierras obligatorio para que éstas se recuperen, dejándose el suelo en barbecho varios años, proliferando vegetación nitrófila primero y algunas comunidades más maduras después si el abandono se prolonga, hasta que se vuelve a arar la tierra para cultivar. Algunos de estos cultivos de alta montaña fueron abandonados a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y repoblados con coníferas. Hay que destacar, asimismo, algunas plantaciones de cerezos, como en los parajes de Royo del Serval o en las inmediaciones de los cortijos de El Moro, Cortezuo y Casa Tejada, en este último caso a más de 1.900 m. de altitud.



Figura 86.- Explotación de almendral en la Suerte de Romero, uno de los pocos enclaves que se mantienen cultivados en el interior de la Sierra.

El ganado, incluidas las aves de corral, era la otra parte del sustento de la población, sobre todo el ovino, pero también el porcino y el caprino, reservando a los équidos el papel de fuerza motriz para los arados tradicionales que emplear en el laboreo del suelo. En relación con el ganado porcino se conservaron algunos encinares adehesados, que aún hoy son visibles en la Sierra, si bien en siglos anteriores, hasta el XVIII, esta circunstancia era mucho más acusada, yendo aparejada la conservación de esta tipología de bosques abiertos a la existencia de una mayor o menor cabaña ganadera porcina. La nitrificación del suelo en virtud del pastoreo era muy elevada, con predominio de prados y pastizales anuales y nitrófilos fuera de los cultivos y de las escasas áreas forestales, con tramos muy desnudos en los que el pisoteo de los animales provocaba el apelmazamiento del suelo, convirtiéndolo en una superficie altamente improductiva y muy erosionable, que aún hoy día es posible ver en las posiciones más pastoreadas.

La cabaña ganadera, sin llegar a lo que fue en décadas atrás, hoy mantiene cierta importancia en la zona basal de la Sierra, sobre todo en aquélla más cercana a los núcleos habitados; el valle del río Gor, las inmediaciones de Charches y Rambla del Agua y, en general, los tramos medios y bajos de los ríos orientales es frecuente la presencia de ganados pastando prácticamente en cualquier estación del año. La trashumancia hacia los prados de montaña durante los meses secos y cálidos es menos frecuente que en el pasado, limitada a escasa local y a distancias muy cortas. Tradicionalmente, la llegada a las cumbres de las numerosas cabañas ganaderas que durante la estación fría pastaban en zonas llanas periféricas al macizo provocaba un sobrepastoreo muy acusado al coincidir todas ellas en una superficie mucho menor; esta circunstancia no ha favorecido la cubierta vegetal, pues más allá de las plantas directamente consumidas por los animales, debido a la nitrificación del suelo han surgido otras (nitrófilas y subnitrófilas) que entran en dura competencia con las autóctonas, en muchos casos desplazándolas. Asimismo, el sobrepastoreo afecta a las aguas por la acumulación de excrementos en las inmediaciones de ríos y arroyos y en zonas de suelos altamente humectados, sobre todo en el sector de cumbres. Según el PORN, la cabaña ganadera presenta más de 15.000 cabezas de ganado (2.001), con gran predominio del ganado ovino, de la raza Segureña sobre todo, de larga tradición a lo largo de los siglos, siendo en el presente cuando menor significación posee; es explotado en régimen extensivo para el aprovechamiento de los recursos de amplias áreas todavía hoy ocupadas por pastizales, aunque en no pocas ocasiones con un estrato de pinar de repoblación relativamente abierto que permite el desarrollo de los pastos; junto al ovino, pero en menor medida, el ganado caprino también está representado en estas prácticas extensivas. Asimismo, la cría de aves de corral muy destacada en Charches. Aunque, en general, el impacto de la ganadería no es alto en el conjunto de la Sierra en la actualidad, sí que afecta destacadamente a algunos medios de alto valor ecológico, sobre todo a los prados húmedos de alta montaña, tanto en las cumbres alpujárrides como en las cimas nevadenses; asimismo, la regeneración natural de la vegetación se ve más o menos afectada por el ramoneo de la misma, algo frecuente aunque de manera aislada en todo el macizo.



Figura 87.- La topografía relativamente suave permite el cultivo en ciertos tramos del sector de cumbres silíceas. A pesar de la altitud, por encima de 1.900 m., persisten predios cerealícolas de secano e incluso plantaciones recientes de cerezos. Inmediaciones del cortijo de Casa Tejada.

Otras actividades tradicionales persisten en la Sierra, aunque con un papel secundario tanto en la caracterización de la misma como respecto a lo que suponen para el poblamiento que se mantiene en ella; son actividades como la caza, la recolección de plantas aromáticas, incluso con la recogida de tomillo natural para elaborar esencias naturales, la producción de miel, etc.

Paralelamente al despoblamiento, se produce una transformación paisajística muy destacada de la Sierra, pues en apenas dos o tres décadas ésta se convierte en un espacio forestal casi en su totalidad, cuando a mediados del siglo XX era un ejemplo claro de agrosistema de montaña (especialmente en las zonas de suelos silíceos). El macizo deja de ser un ente suministrador de tierras y demás materias primas, históricamente explotadas en detrimento de los ecosistemas vegetales y animales, y se convierte en una zona forestal, marcada por repoblaciones cuyo objeto obedece a una doble motivación; por un lado se pretendió luchar contra la erosión de las laderas más pendientes que tras el abandono de la actividad corrían un elevado riesgo de pérdida de suelo. Por otra parte, la repoblación con especies de crecimiento rápido entraba dentro de la pretensión del desarrollo de una industria maderera autosuficiente. También, como ya se ha señalado, la necesidad de luchar contra el paro llevó a emplear a población local en estas tareas. Las repoblaciones se remontan a 1.942, si bien no es hasta la década de 1.960 cuando se cubren con coníferas grandes extensiones. De este modo, en apenas dos décadas, buena parte de la Sierra antes desarbolada queda cubierta por densos pinares de repoblación, con un destacado éxito de las plantaciones en la mayoría de los casos, que sin duda

estuvo influenciado por el carácter relativamente húmedo de la década de 1.960 que contribuyó decisivamente a asentar las plantaciones. Una transformación radical que no sólo ha afectado al uso directo del suelo, sino que ha repercutido en la red hídrica, disminuyendo lógicamente la torrencialidad, pero también desecando fuentes que hasta 1.960 manaban casi todos los años. La regeneración de la vegetación autóctona, que se ha visto favorecida en unos casos por el abandono de las actividades agrarias, ha sido claramente perjudicada en otros por la repinación, si bien no es menos cierto el papel beneficioso de muchos de los pinares como fijadores de suelo –también de las alamedas y choperas establecidas en las riberas–, contribuyendo a crear ambientes propicios para la progresiva pero lenta recuperación de las comunidades vegetales propias de la Sierra.

Como colofón a este proceso de forestación –en menor medida naturalización– del macizo, la Sierra de Baza es declarada Parque Natural en 1.989. Desde ese momento surge una nueva concepción de la Sierra, una dinámica nueva de funcionamiento más en relación con la protección de la naturaleza y la puesta en valor de la misma, con la pretendida promoción de otras actividades económicas, como el turismo rural o ecoturismo, como una nueva forma de desarrollo comarcal que, sin embargo, de momento no ha conllevado importantes beneficios a los pueblos que participan de la montaña. Estos nuevos intereses se intentan compatibilizar con los usos y aprovechamientos tradicionales que, de manera residual en la mayoría de los casos, aún perduran en torno al macizo.

3.2. Sistemas de explotación (vigentes) predominantes: el manejo forestal

Las circunstancias que han marcado la evolución reciente de la Sierra de Baza en las últimas décadas han motivado que los aprovechamientos dominantes preponderantes desde 1.960 sean el forestal, el ganadero y el turístico.

De manera únicamente introductoria –pues no es objetivo de este trabajo– se ha creído conveniente que previamente al análisis de la forestación de la Sierra de Baza, se presenten los rasgos principales que han marcado la evolución de las prácticas forestales en España desde su origen, así como el contexto andaluz. Para todo ello se han utilizado aquellos análisis que ofrecen tanto una visión general como particular, en este caso de la Sierra de Baza y Filabres, de autores como Abelló de la Torre (1.988), Salas Trujillo *et al.* (1.989), Blanca y Morales (1.991), Gómez Cruz (1.991), Serrada Hierro (1.993), Sánchez Martínez (1.993), Gómez Mendoza & Mata Olmo (2.002), Sanz Herráinz (2.002) y Araque Jiménez & Sánchez Martínez (2.007, 2.009), así como lo recogido en el PORN y PDS del Parque Natural de la Sierra de Baza.

3.2.1. Antecedentes históricos: el origen de las políticas forestales en España.

Desde su origen, las políticas forestales estatales han tenido que conciliar intereses relacionados con colectivos muy diversos, tanto públicos como privados. Por ello, de manera frecuente, las distintas actuaciones se han visto condicionadas por dichos intereses y no han seguido una planificación lógica acorde a las necesidades del medio. El objetivo productivista ha sido el que ha dirigido muchas de las políticas forestales nacionales, algo que en la práctica no ha resultado efectivo en muchos casos, e incluso ha contribuido al proceso de despoblamiento de extensas áreas rurales de montaña.

El origen de la intervención estatal en los montes en España se puede establecer hacia mediados del siglo XIX, ya que tras el proceso de desamortización de Mendizábal el medio natural resultó muy afectado, multiplicando por mucho los problemas creados por siglos de deforestación asociada a sucesivas etapas de explotación por parte de romanos, griegos, musulmanes y cristianos. En líneas generales, son tres las fases que desde 1.850 pueden caracterizar las políticas forestales. La primera supuso un control de los aprovechamientos mediante medidas legislativas y ordenadoras; la segunda estuvo encaminada a mejorar las masas arbóreas de dominio público; la tercera y última llevó a cabo repoblaciones forestales con un pretendido sentido de bien global ocultando intereses más productivistas. Desde hace varias décadas y como una nueva etapa –la cuarta– se trabaja más en

pos de favorecer la regeneración natural del monte y del bosque ante repoblaciones o intereses económicos; sin embargo, las distintas realidades naturales regionales de la Península Ibérica hacen que las diferencias sean notables entre unos ámbitos y otros, más aún cuando las competencias en materia forestal no dependen ahora de un poder centralizado.

Las desamortizaciones de tierras forestales a lo largo del siglo XIX fueron las primeras medidas políticas que afectaron a bosques y montes, sobre todo a aquellos de carácter público. El pretendido carácter productivista y básicamente economicista y mercantil de estas medidas supuso un aumento de tierras en poder de la iniciativa privada, con el objetivo además de conseguir un aumento de la superficie agraria; frente a esta concepción, los ingenieros de montes y los forestales del momento aducían que no sólo el valor en sí mismo de los bosques –de los protectores[4] sobre todo– era algo a conservar, sino que eran una de las bases del sistema productivo y de la sociedad del mundo rural dentro de una economía que se pretendía sostenible; también señalaban la necesidad de una modernización en el campo español más que el aumento de tierras de cultivo.

En cualquier caso, las desamortizaciones resultaron desastrosas para la riqueza forestal de España, tanto desde la óptica de los montes enajenados, muy numerosos, como de los bosques que posteriormente fueron talados y transformados en valor económico[5], con graves consecuencias ambientales a posteriori ya que la mayoría de los bosques han sido incapaces de regenerarse. Más de 10 millones de hectáreas según ICONA (1.984) pasaron a manos privadas con el proceso desamortizador, la mayor parte en la segunda mitad del siglo XIX, con una disminución a la mitad de la propiedad estatal de montes desde este momento hasta mediados del XX; la superficie forestal se redujo desde un cuarto a un décimo del total de superficie del país. Numerosas superficies roturadas para cultivo pronto se agotaron, ya que el sistema productivo que se pretendía establecer no encajaba con los suelos y el clima, sobre todo en regiones de montaña; quedaron así muchas hectáreas abandonadas, convertidas en terrenos yermos en los que la cubierta vegetal había desaparecido por completo. Además, el latifundismo de algunas zonas, como en Andalucía, se vio incrementado al no poder los pequeños propietarios y labradores hacer frente a la compra de las tierras liberalizadas, que fueron a parar la mayoría a los grandes terratenientes de mayor poder adquisitivo.

En base a la situación surgida, el Estado se plantea la necesidad de proteger los montes y bosques, topándose con el inconveniente del desconocimiento en buena medida de la realidad forestal de España, tanto en su forma como en su funcionamiento. Sólo el conocimiento cada vez mayor de la

[4] Aquellos que contribuyeran a mantener el equilibrio ambiental.

[5] Por pura racionalidad economicista, se suponía que los propietarios privados mantendrían un equilibrio entre el uso y el aprovechamiento, que sin embargo no se produjo por el desarrollo de una economía de mercado, maximizándose el rendimiento monetario y descuidando la capacidad de regeneración de los montes, con el consiguiente daño ambiental.

realidad ambiental española, desarrollado sobre todo desde la Geografía, va a permitir poco a poco incorporar tesis conservacionistas, con una importante influencia de las ideas forestales alemanas, que defendían que el estudio de los montes tenía que ser llevado a cabo por un grupo especializado en la materia a través de la observación y la acción siempre basada en la experiencia existente; el estudio de los montes tendría que estar relacionado con el clima, los suelos, la agronomía, etc. Se defendía al monte como una integración de fuerzas vitales con una sucesión de individuos de por vida. Asimismo, se reconoce que hay que conocer el entorno social y económico de un monte, pues actuar sin conocer esa realidad podría resultar fatal para la región en la que se inserta; el monte se convertía así en un todo que habría que ordenar de manera sostenible, siendo necesario armonizar el funcionamiento de las leyes naturales con las económicas. Por tanto, el Estado debía ser el propietario de los montes, pues el interés individual se encargaría de explotarlos para su beneficio. Se defiende la labor ecológica de los montes, cuya acción sobre suelos, ríos y cuencas, clima, vida animal, etc., era necesaria pues contribuiría al bienestar de la sociedad. Figuras como Humboldt o Willkomm fueron los principales referentes en el conocimiento del medio forestal del país por aquel entonces. Gran parte de las aportaciones científicas de los ingenieros de montes y demás refutados forestales nacionales en este momento se pueden considerar dentro del campo de la botánica forestal y de la geografía botánica, pero siempre manteniendo una relación muy estrecha con el conjunto de las ciencias naturales. Agustín Pascual, Bosh y Juliá, Máximo Laguna, García Martino, Rojas Clemente, Muñoz de Madariaga, etc., son algunos de los nombres y autores más destacados del forestalismo español en la segunda mitad de siglo XIX.

El papel estatal a lo largo del siglo XIX, sin embargo, se limitaría en gran parte a la regulación de la gestión y el aprovechamiento del estrato arbóreo, de modo que los propietarios privados mantuvieron gran parte de la iniciativa. Se establecieron cuatro regiones forestales en base a una zonificación altitudinal desde las cumbres hasta el litoral y cuya explotación privada vendría en función de las especies arbóreas dominantes y del papel que sobre la protección del clima y los suelos se le atribuyese. Así, las regiones "superior" y "alta" quedarían en régimen de protección total, por ser zonas de alta montaña o áreas con vegetación –bosques de robles, pinos, hayas, etc– básicos para mantener el equilibrio natural y bienestar del país. La zona "media" debería ser tutelada por el Estado, y éste el que dictaminase si existía alguna zona a proteger en función de su valía; por último, la zona "inferior" sería explotada para el aprovechamiento privado, en este caso agrícola, ganadero, y en caso de existir zonas arboladas, para su uso maderero. Sin embargo, sucesivas leyes y decretos ampliaron poco a poco los límites enajenables, quedando sólo la zona superior como área protegida. La inestabilidad social del último tercio del siglo XIX contribuye a que prosiga el liberalismo, de modo que la propiedad privada de los montes no deja de aumentar.

Pero no fue hasta principios del siglo XX cuando algunos ingenieros de montes afirman la necesidad de un intervencionismo del Estado para proteger el arbolado. El cambio de mentalidad con

el nuevo siglo pasa por la idea de las dificultades del solar español para acoger bosques en muchos casos. Se toma conciencia de que la problemática viene sobre todo por el suelo poco fértil de España y la dureza de su clima, es decir, por problemas geográficos, que en ningún modo permiten que cualquier árbol pueda crecer y desarrollarse. De esta manera, se incide en la protección de las cuencas fluviales, así como en su reforestación y en la reconstitución general de la riqueza forestal en aquellos ámbitos donde sea posible y necesario. Se establecen las bases para un "Plan de Reconstitución Nacional", defendiendo que la producción económica rural está determinada por los factores naturales, y es la reconstitución de éstos lo que determinará una economía benigna. Para ello, es necesario que en cada espacio se cultive lo que se pueda mantener, y cada monte forme un bosque con la especie que pueda sobrevivir. Así, la ciencia forestal española hace una selvicultura regionalista estudiando los casos por separado, e intentando acercar la clímax forestal a la clímax real a través de conocimiento lo más exacto posible de las realidades vegetales. Se solicita además que muchos de los espacios rurales incultos se devuelvan al monte. Se busca pues, un ordenamiento del territorio español desde un equilibrio natural, económico y social.

Sin embargo, desde 1.912, se atiende más a la producción económica forestal y a su rentabilidad que al proteccionismo de la vegetación, lo que va a suponer introducir especies de crecimiento rápido en el futuro, y potenciar aprovechamientos hasta entonces secundarios; en segundo lugar, el capital forestal en manos privadas se licita, aunque se intenta restringir la posesión masiva de montes en zona "protectora"; por último, como comprensión de los intereses de la administración local respecto de sus montes, se reconoce la importancia de la ganadería, y se insta a los ingenieros de montes a que la tengan en cuenta en su actuación conservadora y ordenadora. Los espacios forestales se toman como de iniciativa estatal y los espacios agrarios de iniciativa privada. Frente a las ideas de ver qué especies eran las más adecuadas para vegetar según unas condiciones de suelo y clima, ahora se buscaban aquellas más apropiadas para ser repobladas en terrenos incultos y sobre las que recaía la demanda de madera del mercado. A partir de la primera Guerra Mundial desde el gobierno se hizo énfasis en la necesidad de proteger de talas y mal uso los montes en manos privadas; de este modo, se declararon públicos aquellos que contribuyeran al equilibrio natural o aquellas grandes masas de bosque en poder privado y que deberían ser explotadas bajo responsabilidad técnica.

Con la dictadura de Primo de Rivera se estimula la repoblación a iniciativa individual de las zonas no agrarias fuera de las partes altas de las cuencas hídricas, con especies de crecimiento rápido que determinaran beneficios a medio plazo por su conversión en madera de cara a un suministro totalmente nacional que cubriese las demandas existentes. En 1.933 surge la idea de crear un Patrimonio Forestal del Estado, basándose tanto en razones ecológicas como económicas. Lo que no lograron consensuar los forestales fue cómo realizar el intervencionismo estatal, ni tampoco las medidas silvícolas a llevar a cabo, además, en un medio como el Ibérico tan diverso en lo que a

ambientes forestales se refiere. Además, las propiedades estatales no siempre fueron bien gestionadas, por desconocimiento en materia forestal y silvícola o bien por actuaciones fraudulentas, caciquismo, etc. Ya con la República, en 1.935, se primó la reforestación con especies de turno corto y la repoblación en aquellas regiones donde más paro hubiese como método para luchar contra los problemas sociales. En octubre de 1.935 se promulga la Ley de Bases del Patrimonio Forestal del Estado. Se intentó declarar de interés social desde el punto de vista forestal aquellos terrenos no susceptibles de cultivo, los que contribuyeran a la conservación de los suelos, los situados en cuencas abastecedoras de agua, las grandes masas forestales, los Parques Nacionales o las propiedades privadas. Con todas esas tierras se pretendía hacer un catálogo del patrimonio forestal. Las repoblaciones se llevarían a cabo en el marco de la comarca como unidad territorial de referencia. Sin bien, estas medidas tuvieron poca concreción, la época de la República sí sentó las bases para la creación del Patrimonio Forestal del Estado como institución forestal, además de la creación del Catálogo de Montes Protectores. El Patrimonio Forestal del Estado concluyó que más de la mitad de la superficie forestal era terreno no arbolado, y de las zonas que sí lo estaban, no todas presentaban una situación aceptable; además, el déficit del mercado español en cuanto a su aprovisionamiento de madera era un hecho, por lo que se dictaminó que el gobierno debería emprender una empresa repobladora tanto en las áreas no arboladas como sobre los bosques preexistentes para elevar el bajo nivel de producción maderera nacional.

Por tanto, aunque se promovió en principio la labor social de los montes, en el fondo se perseguían de nuevo intereses productivistas, que tampoco cristalizaron en la República por el rápido advenimiento de la dictadura franquista. En el Sur se pretendía repoblar con especies de crecimiento rápido adaptadas a las mejores condiciones ambientales existentes, por ejemplo con eucaliptos, y hacer frente así al grave problema del paro existente. En el Norte se primaba la repoblación con otras especies, como las coníferas. Sin embargo el problema principal era el de la obtención de terrenos donde repoblar; para ello las leyes determinaron que fueran acuerdos con los Ayuntamientos, corporaciones y particulares los que aportaran tierras para reforestar. Como segunda fase pretendida, se repoblaría con especies de turno largo, o de interés social y público más que económico, aunque esto supusiera mantener en parte la deforestación que el país vivía, ya que se trataba ahora de una empresa que sólo a largo plazo daría resultados eficientes. Estas medidas finalmente se derogaron, apareciendo otras en la línea de adquisición de tierras por parte del Estado para repoblar, a través de convenios, ofrecimientos voluntarios de los particulares y la expropiación, utilizándose además ahora especies de turno corto, ya fuera el objetivo que se perseguía social, productivista o ambiental, si bien fueron las comarcas con mayores problemas sociales donde primero se llevaron a cabo las repoblaciones. Una ley que, sin embargo, tuvo escasa vigencia por el golpe militar de julio de 1.936.

A partir de la década de 1.940, ya bajo el régimen franquista, el interés del Estado por el control no sólo de las propiedades sino de la gestión del arbolado es mayor para contribuir al

desarrollo de la creciente industria maderera. El Estado subvencionaba la libre repoblación, además de la creación de consorcios para explotar el arbolado; era gestor de su política y aunque inicialmente no gastaba dinero en comprar terrenos, posteriormente las compras de fincas a particulares fue una realidad. Era una actuación estatal más a favor de determinados intereses privados e industriales, dejándose de lado cuestiones que aseguraran los montes para el futuro y favorecieran el desarrollo del mundo rural; es decir, propiedad forestal privada repoblada con capital público según los dictámenes del Estado. De este modo, los beneficiarios serían los propietarios de manera directa e, indirectamente aunque de manera intencionada, el Estado gracias al desarrollo de una industria maderera que contribuiría además a frenar las importaciones desde fuera, dentro de ese proceso general de autarquía en el que se entró tras la Guerra Civil, una orientación hacia fines productivistas dentro de un proceso general en el mundo, al menos en los países por aquel entonces desarrollados.

En los casos en los que el interés por un terreno era máximo, el Patrimonio Forestal de Estado pasaba a expropiarlo; sin embargo, más numerosas fueron las fincas compradas, primero por el PFE, que adquirió 550.000 hectáreas entre 1.940 y 1.971, y después por el ICONA, que reunió 270.000 has. entre 1.972 y 1.983. La mayor parte de esta superficie se destinó a repoblaciones y sólo una mínima parte a incrementar la superficie de los Parques Nacionales ya existentes que, en general, estaban en manos comunales o de particulares. El gasto en comprar fincas entre 1.940 y 1.983 fue de 4.700 millones de pesetas, frente a los 33.400 millones gastados en repoblaciones forestales. Asimismo, se crearon más de 6.000 consorcios que afectaron a más de 2,3 millones de hectáreas. De este modo, la superficie total repoblada superó los 3,5 millones de hectáreas entre 1.940 y 1.983.

El Estado también reguló las actividades privadas en los montes, encaminadas sobre todo a la prohibición de eliminar cierto arbolado forestal, lo que provocó talas masivas en los años o meses previos a la aplicación de las distintas medidas legislativas. Se determinó qué especies se podían o no cortar, y en el caso de talas de especies de crecimiento rápido, se establecía que los propietarios debían repoblar después el terreno. Pero estas medidas no evitaron que desaparecieran bosques en principio protegidos, como buena parte de los encinares de Extremadura.

La concepción de unas repoblaciones que redundaran en una integración vertical del aprovechamiento de los bosques, ***Arbolado→Industria→Comercio,*** segregaría otras actividades primarias, eliminaría la vegetación natural para las siembras, la preparación del terreno provocaría problemas de erosión y pérdida de suelo, etc. Las crisis económicas y las consiguientes fluctuaciones de los mercados suponen variaciones en los rendimientos económicos no sólo de las maderas sino también de los productos secundarios. Todo ello provoca una separación de la economía rural tradicional de esa concepción industrial, que supuso por lo general el agotamiento de las sociedades tradicionales rurales. Además, aparecen incompatibilidades entre la ganadería y el monte maderable, normalmente con la desaparición de la primera. De este modo, numerosos pueblos se opusieron a la

política forestal franquista a través de incendios, aprovechamientos ilegales, etc., e incluso el Estado llegó a intentar el agrupamiento de la población rural dispersa en núcleos mayores, algo que realmente acabó produciéndose en algunos sitios dentro del llamado éxodo rural. Desde el cuerpo de forestales algunos defendieron un carácter horizontal de lo forestal; aunque estaban básicamente de acuerdo en las repoblaciones como forma de obtener madera, no compartían cómo se repoblaron muchas zonas según las características climáticas y edáficas, a la vez que argumentaban que el adecuado tratamiento y ordenación de los bosques ya existentes sería otro factor que contribuiría al desarrollo maderero español. La integración horizontal, plurifuncional, ***Bosque→Productos primarios, aprovechamiento silvopastoril, rastrojeo e industria***, era más justa con el medio ambiente y el entorno rural, pues supondría un uso múltiple de todos los factores o posibilidades que los bosques podían proporcionar; de este modo, se contribuiría tanto a proteger el medio ambiente por conservar masas forestales en buen estado, como al mantenimiento y desarrollo de las poblaciones locales, con el desarrollo además de una industria forestal de carácter más local, con unos rendimientos necesariamente menores que en el caso de la integración vertical.

Respecto al tipo de arbolado empleado en las repoblaciones históricas en España, aparte de las discrepancias, las especies de crecimiento rápido han sido sin duda las grandes protagonistas, *Pinus* y *Populus* sobre todo, tanto autóctonas como foráneas, pero también eucaliptos, siendo mucho más escasas las actuaciones con frondosas autóctonas como quejigos, robles, encinas, hayas y alcornoques. Pocas han sido las tareas repobladoras con especies no arbóreas, matorrales o pastizales en este caso, pues siempre se ha atendido al arbolado, sobre todo desde 1.940 ante el objetivo de la obtención de madera, más allá del carácter ambiental de las actuaciones. Por señalar algunas cifras recientes, entre 1.940 y 1.983 más del 80% del total de hectáreas repobladas a cargo del Estado lo fueron con coníferas de crecimiento rápido autóctonas de la Península, pero por ello no menos equivocadas en su plantación en muchos sitios; fueron *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris*, *Pinus halepensis* y *Pinus nigra* los más usados, con más de 2 millones de hectáreas, casi un 75% del total del territorio reforestado; las frondosas sólo supusieron un 1% del total y los eucaliptos un 9%. La iniciativa privada, en la mayoría de los casos subvencionada, al menos desde 1.970 hasta los primeros 80, sufrió una transformación, pues se pasó de un predominio de plantaciones de eucaliptos, con poca significación de coníferas y chopos, a un predominio de *Pinus* hacia el final del periodo considerado.

3.2.2. Contexto histórico andaluz

Las repoblaciones forestales en Andalucía de manera general no se llevaron a cabo hasta bien entrado el siglo XX; al tratarse de una región muy montañosa, la población se concentraba en buena medida en la franja litoral, valles y depresiones más abiertas, lo que no impidió un tipo de relaciones

con la montaña encaminado a roturar y conseguir campos de cultivos, como área productora de pastos, como suministradora de madera, leña y otras materias primas, tanto para uso de los nativos del entorno regional de cada sierra como para industrias transformadoras. Estas relaciones provocaron una gran deforestación muy marcada de casi todos los espacios montañosos, al menos de baja y media montaña, de la que algunos ya se hacían eco en el siglo XIX tras algunas catástrofes naturales, sobre todo avenidas e inundaciones favorecidas por una escasa cubierta vegetal. Como en buena parte del territorio nacional, más allá de cumplir el pretendido sentido ecológico de las actuaciones, ya desde la dictadura de Primo de Rivera es la necesidad de madera la que lleva a las distintas actuaciones, con fines, por tanto, productivistas, lo que llevó a repoblar numerosas sierras andaluzas tras la Guerra Civil.

Las primeras actuaciones destacadas se remontan a finales del siglo XIX, con los trabajos para la fijación de áreas de dunas en el litoral atlántico de Huelva y Cádiz, no sólo repoblando con árboles, sobre todo con *Pinus pinea*, sino con otras especies arbustivas, aparte del establecimiento de vallas y estacas a fin de contener las arenas que tanto perjuicio causaban a campos de cultivos y demás infraestructuras cercanas. De manera similar, aunque con objetivos y técnicas completamente diferentes, se llevaron a cabo actuaciones hidrológico-forestales en algunas cuencas de montaña, especialmente en Andalucía oriental, en ríos como el Guadalentín, Andarax, en zonas de la Alpujarra granadina o en la cuenca del Guadalmedina, donde históricamente se había luchado contra las avenidas con la construcción de presas y diques de contención, que en la mayoría de los casos las contenían en la parte superior de la cuenca, pero no así aguas debajo de las obras hidrológicas. Por ello, tras la concurrencia de lluvias torrenciales que provocaban importantes desastres con pérdida en ocasiones de no pocas vidas humanas, incluso en las propias capitales de provincia, como en Almería y Málaga, y no sólo por las crecidas e inundaciones directas de las tramos más bajos cercanos a los cauces, sino también por deslizamientos, desprendimientos, hundimientos, coladas de barro, etc., fueron surgiendo ideas para actuar además sobre las laderas a través de la forestación directa de las mismas, de modo que en la transición del siglo XIX al XX empezaron a repoblarse con especies del género *Pinus* parte de estas zonas más comprometedoras. Pero, sin embargo, los trabajos eran costosos y avanzaban con lentitud, de modo que, por ejemplo, hasta 1.932, en la cuenca del Guadalfeo se repoblaron tan solo algo menos de 3.000 hectáreas.

Pero la crisis de la madera reorientó las repoblaciones a fines productivistas a nivel nacional, por lo que se dejó a un lado el sentido ecológico de las actuaciones para repoblar con especies de crecimiento rápido, tanto en laderas deforestadas previamente como en terrenos agrarios abandonados y terrenos yermos. Fuera de zonas serranas, fue el eucalipto el gran protagonista de las repoblaciones, sobre todo en áreas de Huelva, Cádiz y Almería, si bien la irrupción de especies exóticas en menor o mayor grado fue general en toda Andalucía, tanto con fines productivistas como con propósitos protectores del suelo. Ello no fue impedimento para que con la República se

catalogaran algunos montes andaluces como "protectores", en espacios de Sierra Nevada, sierras de Tejeda y Almijara, sierra Bermeja, Blanca, de Mijas, en la Serranía de Ronda, sierra de la Alfaguara, en la Alpujarra granadina, etc.

Algunas de las actuaciones llevadas a cabo a principio de siglo, fuera todavía de la idea productivista o bien en áreas donde primaba la reforestación urgente por razones ambientales, fueron auténticas experiencias transformadoras del paisaje, en tanto en cuanto se consiguió desarrollar un bosque más o menos abierto de coníferas en áreas totalmente desprovistas de vegetación; en algunos casos estas actuaciones fueron verdaderos hitos en la forestación de medios semiáridos en Andalucía, como, por ejemplo, en los alrededores de Esfiliana, en la transición del piedemonte de Sierra Nevada en su vertiente atlántica hacia la depresión de Guadix.

Con la Guerra Civil y la instauración del régimen franquista, comienza una ardua labor forestal con fines productivistas y madereros en la mayor parte de los casos, primero llevada a cabo por el Patrimonio Forestal del Estado y después por el ICONA. Andalucía fue una de la zonas donde con más intensidad se repobló, y de ello da fe que en la región se localice el 40% de las tierras adquiridas por el Estado, así como casi un 30% de la superficie total repoblada. La situación de los bosques y montañas era dispar entre la zona occidental, donde la superficie arbolada ascendía a un 35% del total del suelo forestal, y la oriental con sólo un 19%. El total de hectáreas a repoblar en Andalucía se estableció en algo más de un millón, siendo la mayoría de actuaciones destinadas en principio a labores protectoras de suelos y cuencas fluviales, sobre todo al este de la región, mientras que en el oeste andaluz era la única zona donde primaba un interés más económico que ambiental. La labor forestal se une a las actuaciones hidráulicas encaminadas a conseguir algunos de los objetivos que el régimen perseguía, relacionados en este caso con el desarrollo de regadíos, la creación de núcleos de colonización, el abastecimiento de agua potable a las ciudades, etc.

En unos años, o décadas, en los que el despoblamiento rural fue un hecho, es fácil imaginar que muchas de las áreas agrarias abandonadas fueron objetivo básico de las repoblaciones, si bien no es menos cierto que éstas también contribuyeron a luchar contra una precaria situación sociolaboral en numerosos núcleos rurales, que incluso fue en sí misma la detonante de actuaciones para emplear a miles de jornaleros, sobre todo en los primeros años. Ante la propiedad privada mayoritaria del suelo forestal en 1.940, sobre todo hacia el oeste, y en especial en la provincia de Huelva, el Estado tuvo que bien comprar tierras –o expropiarlas– o bien crear de acuerdos con Ayuntamientos o propietarios. Así, en Andalucía, de las 118.700 hectáreas forestales que el Estado poseía en 1.940 (96.000 de ellas en las sierras de Cazorla, Segura y Las Villas), se pasó a 429.000 en 1.980, pasando del 37,5% del total nacional al 40%.

Otras actuaciones estatales de índole medioambiental fueron de carácter hidrológico-forestal, en general puntuales, para incidir sobre algún cauce concreto y laderas adyacentes, como por ejemplo

en los ríos Adra, Guadalfeo o Poqueira, siendo más frecuentes en las provincias de Granada, Málaga y Almería. Asimismo, y con mayor importancia, se declararon comarcas de interés forestal, y las zonas en ellas a repoblar, destacando las serranías jiennenses de Cazorla, Segura y Las Villas, Sierra Nevada en su vertiente atlántica, zonas de Sierra Morena en Córdoba, otras áreas de Huelva, sobre todo cerca de las marismas del Guadalquivir, etc. Con menor importancia se utilizó el deslinde de riberas para hacerlas de carácter estatal, o al menos recordar que así lo eran, ordenándolas y repoblándolas cuando fue necesario; de las consecuencias de estas medidas derivan la mayoría de choperas, alamedas y arboledas similares que hoy día ocupan los fondos de valle y las riberas de muchos de los ríos andaluces.

No existe todavía una opinión consensuada sobre el carácter de las repoblaciones con coníferas en Andalucía oriental. Algunas tesis apuntan una clara intención economicista en tanto en cuanto se llevaron a cabo con especies de crecimiento rápido, y al menos otorgan esta intención de manera global, dentro de las actuaciones a nivel nacional. Sin embargo, en otros casos se defiende el claro interés protector de las reforestaciones, ya que las condiciones ambientales y edáficas retrasarían en mucho en algunos casos un presunto valor de los bosques convertidos en madera.

En todo el periodo entre 1.940 y 2.000 se repobló casi el doble del total de superficie prevista inicialmente, superándose ligeramente el millón de hectáreas por las iniciativas públicas, con una significación algo mayor en Andalucía oriental, mientras que las actuaciones privadas, en general, subvencionadas por el Estado, sólo supusieron 160.000 hectáreas, esta vez con mayor concentración hacia el oeste. Estas iniciativas privadas del occidente andaluz tuvieron un protagonismo de las especies de rápido crecimiento, es decir, con fines económicos, si bien en teoría, del total de superficie repoblada, aproximadamente un 85% tendría unos fines protectores frente a los intereses productivistas. Sin embargo, en no pocos casos, el uso de especies de crecimiento rápido determinó un uso de las masas repobladas relativamente diferente al sentido inicial con el que se llevaron a cabo.

Fueron sin duda las décadas entre 1.950 y 1.980 las que supusieron una mayor labor repobladora, tras una primera década en la que la falta de tierras y presupuesto y los problemas técnicos ante tan ingente labor, prevalecieron sobre unos resultados exitosos; además, con el despoblamiento rural de las zonas de montaña sobre todo la labor forestal fue cada vez utilizando menos mano de obra local, que además iba encareciéndose, con un lógico aumento progresivo de la mecanización utilizada. Así, según cifras recogidas por Zambrada Pineda (2.006), entre 1.950 y 1.980 se repoblaron 650.000 hectáreas, siendo las provincias orientales y Huelva donde más intensa fue la labor; pero ya la década de 1.970 el incremento de superficie repoblada se estanca, y ya desde 1.980 la tendencia a la baja en las actuaciones es clara; de este modo, entre 1.990 y 2.000 sólo se repoblaron 113.000 hectáreas, en este caso además, con mayor paridad entre la superficie repoblada en la zona occidental y la oriental.

Pero todas estas repoblaciones no supusieron un incremento paralelo de la superficie arbolada, pues hubo procesos que contrarrestaron las repoblaciones, así como aquellas que no resultaron exitosas. Han sido los incendios forestales, sobre todo desde 1.970 hasta el cambio de siglo, los causantes de una pérdida importante de superficie arbolada, en concreto entre 1.968 y 2.000 fueron unas 280.000 hectáreas las arrasadas por el fuego, lo que equivale a un 40% de la superficie repoblada en esas tres décadas. De este modo, en 2.000, según el Segundo Inventario Forestal Nacional (1.997), en Andalucía oriental el total de superficie forestal era del 14% respecto al total de extensión; del área forestal, un 30% correspondía a arbolado, es decir, unas 612.000 has., valor similar al de la superficie que se había repoblado, lo que no significa correlación entre el arbolado existente y las repoblaciones, ya que éstas fueron muy afectadas por los incendios. En Andalucía occidental, sin embargo, con algo más de extensión total, la superficie arbolada supera el millón de hectáreas, de un total de 2,2 millones de hectáreas forestales, siendo la superficie repoblada inferior a las 600.000 hectáreas.

Las repoblaciones durante el periodo de mayor actividad, entre 1.940-50 y 1.970-80, se llevaron a cabo en torno a núcleos de repoblación, es decir, una serie de zonas donde se concentraron los trabajos, al menos hasta 1.970. En Andalucía occidental fueron zonas de Sierra Morena las más repobladas, mientras que hacia el oriente, además de la Sierra Morena jiennense, destacan gran parte de las sierras béticas, tanto las sierras prelitorales malagueñas, como las montañas interiores, Sierra Nevada, Filabres, Cazorla, Segura, etc.

Provincias/Años	1.940-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99
Granada	32.080	26.037	19.822	19.534	14.657	9.820	7.513	5.994	17.791	6.505
Andalucía	158.637	129.011	122.679	118.804	118.617	99.322	88.764	59.375	73.077	48.431

Tabla 15.- Distribución de la superficie repoblada, en hectáreas, en Granada y Andalucía, por quinquenios. Periodo 1.940-1.999.

Elaboración propia a partir de datos del **Patrimonio Forestal del Estado (1.970, Plan Forestal Andaluz).**

Respecto a las especies que protagonizaron esas repoblaciones, existe de nuevo una clara dualidad entre el este y el oeste andaluz. En las provincias orientales pero también en Córdoba, entre 1.940 y 1.970 fueron las coníferas las más utilizadas, por encima del 90% en todos los casos, y en ocasiones con valores próximos a la totalidad, como en Granada, situación que se mantuvo –con una menor significación de las repoblaciones, como antes ha quedado dicho– hasta 1.984, momento en el que las competencias en materia forestal se descentralizan y pasan a manos de la recién creada autonomía de Andalucía. De esta manera, hubo un proceso de "*repinación*" en muchas de las sierras orientales, que según las altitudes y condiciones sobre todo de disponibilidad de agua en el suelo, presentaron un rango altitudinal para cada especie, siendo las partes más bajas las repobladas por

Pinus halepensis, y en Jaén con *Pinus pinea* también, para aparecer conforme la altitud es mayor o bajo condiciones de mayor humedad *Pinus pinaster*, después *Pinus nigra* y ya en las zonas más elevadas *Pinus sylvestris*, con otras especies foráneas y exóticas siempre en pequeñas plantaciones, como secuoyas, cedros, abetos, pinsapos o pinos canarios, entre otras. Por lo que se refiere a las provincias más occidentales, son los eucaliptales lo predominante en Huelva y Sevilla, con más del 60% del total, quedando las coníferas en torno a un tercio del total de las actuaciones; mientras, en Cádiz, hubo un relativo equilibrio entre las coníferas y las frondosas, con un 58% y un 42% respectivamente.

3.2.3. La forestación en la Sierra de Baza

El carácter forestal de manera natural de la Sierra de Baza está fuera de toda duda; la deforestación asociada a la presencia histórica y prehistórica del hombre también. Los bosques de tipo esclerófilo y de coníferas han sido los entes dominantes en época reciente (al menos desde el periodo climático Atlántico). Cabe decir que el papel de las coníferas en el macizo ha sido mucho más destacado que lo que tradicionalmente se venía creyendo; los pinares actuales, si bien es cierto que en gran medida obedecen a repoblaciones, en ciertos enclaves, como es el caso de la Sierra de Baza, han gozado de gran vitalidad. Así, no faltan referencias históricas sobre todo en lo relacionado a la explotación de madera de pino en la Sierra, más allá de las evidencias palinológicas que han puesto de manifiesto la importancia de estos bosques en el macizo, como ya se conoce. Los pinares del Collado del Quemado de Bodurria, el pinar de la Canaleja o los pinares de Cortes (en este caso en la zona de la depresión) aparecen referidos en documentos históricos (en Cano García 1.974), clarificando la importancia de estas formaciones. Ello no significa, claro está, que los bosques de planifolios esclerófilos no hayan sido igualmente importantes, esencialmente en las vertientes inferiores y medias de la Sierra.

Junto a este tipo de bosques han ido evolucionando otros en enclaves más localizados, bosques asociados a factores locales cuya significación actual reside en el carácter relictual de algunos, esencialmente de los bosques caducos de arces. La degradación paulatina del medio ha hecho que el sentido real de estos bosques sea muy distinto al establecido por el orden natural. El aumento de población experimentado desde el siglo XVI, el desarrollo de una minería incipiente y, a partir de 1.836, la liberación de tierras con la Desamortización, supusieron la eliminación de buena parte de los últimos reductos forestales bien conservados en la Sierra de Baza. Sólo las cumbres calcáreas han conseguido mantener localmente unos bosques medianamente maduros, una excepción en un macizo que, tras la deforestación histórica, ha sido intensamente repoblado con coníferas en las últimas décadas.

Las primeras informaciones oficiales en época moderna sobre el carácter forestal de la Sierra de Baza quedan recogidas en el Atlas Histórico-Forestal de Andalucía del siglo XVIII. El término municipal de Baza quedaba comprendido dentro de la provincia forestal de Almería según recoge la Carta Geográfica de la provincia de Almería en el citado Atlas; según esta obra, el municipio presenta el siguiente arbolado a principios de la segunda mitad de siglo:

- **Pinos carrascos: árboles crecidos, 2.000.**
- **Pinos donceles: nuevos, 14.286; crecidos, 345.000.**
- **Encinas: árboles crecidos, 24.160, y árboles viejos, 13.500.**
- **Nogales: 253 árboles crecidos**
- **Serbales: 27 árboles viejos.**
- **Almeces: 6 árboles crecidos.**
- **Álamos-chopos: 715 árboles crecidos.**
- **Olmos: 3 árboles crecidos.**

Total: 14.286 árboles nuevos, 372.137 árboles crecidos y 13.527 árboles viejos.

Gor, en las mismas circunstancias de Baza, presentaba:

- **Pinos reales: árboles nuevos, 101.000; árboles crecidos, 1.117.100.**
- **Encinas: 511.000 árboles nuevos; 702.400 árboles crecidos; 500.000 árboles viejos.**
- **Nogales: 116 árboles crecidos.**
- **Serbales: 107 árboles crecidos.**
- **Almeces: 9 árboles crecidos.**
- **Álamos-chopos: 20 árboles nuevos y 57 árboles crecidos.**

Total: 612.020 árboles nuevos, 1.819.789 árboles crecidos y 500.000 árboles viejos.

Es de suponer que la mayor parte del arbolado al que se refiere el Atlas se desarrollara en la Sierra, ante la más que previsible marcada deforestación de las tierras llanas cercanas a los pueblos, altamente apetecibles desde antiguo desde el punto de vista agrícola. Pinos donceles, según la obra de consulta harían referencia a *Pinus pinea*, especie que, sin embargo y dadas las características de este árbol y de la región de la que se trata, parece un error, y seguramente se tratase del todavía abundante hoy pino salgareño o laricio, del que extrañamente no se tiene referencia. De igual forma, los pinos reales se toman en la citada obra como pinos silvestres; ante su abundancia, y de nuevo ante la falta de referencia alguna a los pinos laricios, es previsible que pino real hiciera alusión a esta última especie. No son de extrañar estas confusiones de los nombres del arbolado en el siglo XVIII, algo que aún hoy sucede con la denominación popular de la vegetación en las distintas regiones. Esta información de la foresta del macizo, aunque muy fragmentada y en parte inexacta (el escaso número de árboles del término de Baza en comparación con el de Gor hace sospechar la consideración sólo parcial del municipio), sí permite intuir el predominio de pinares de montaña frente a los encinares, que habrían sido los bosques más esquilmados en siglos anteriores al ocupar los mejores suelos y los tramos de media y baja montaña. También destaca la escasez de árboles de ribera, chopos en este caso, como claro síntoma de la puesta en explotación de las vegas e inmediaciones de los ríos, y la degradación consiguiente de los bosques riparias; no sería hasta tiempo después cuando comenzarían las plantaciones masivas con frondosas en los fondos de los valles.

3.2.3.1. Las repoblaciones del ICONA tras la Guerra Civil

Las primeras repoblaciones se remontan a la década de 1.940; aunque no se han encontrado datos al respecto, en base a la fotografía aérea de 1.956 y al carácter actual de ciertas masas vegetales, esas repoblaciones primigenias ocuparon enclaves cercanos a Gor –en el cerro Piedra Mermesa en concreto– y las inmediaciones de la cortijada de Narváez. No es descartable que estos tramos presentaran en su momento cierto arbolado autóctono, tanto encinas como pinos, que en general es una circunstancia que acompaña a la mayoría de las repoblaciones de la zona calcárea de la Sierra.

Más allá de estas primeras y escasamente significativas actuaciones forestales, no fue hasta las décadas de 1.950 y 1.960 del siglo pasado cuando, a raíz del proceso de vaciamiento de la Sierra por la crisis en la que entró el sistema productivo de agricultura de montaña, pero también la minería, se plantea de repoblar vastas extensiones del macizo. El abandono de la actividad en vegas, laderas y planicies, justifica las medidas de urgencia llevadas a cabo que, como ya se ha señalado en alguna ocasión, también obedecen a un interés economicista. Tras varias fases de actuaciones forestales a nivel nacional que prácticamente no afectaron la Sierra de Baza, se lleva a cabo una ingente labor repobladora que supuso la compra de numerosas tierras; ello contribuyó a la desaparición casi por completo de los pocos habitantes que quedaban en cortijos y aldeas, quedando

sólo algunas habitadas, como en la actualidad sucede en Bailén, Las Juntas o Benacebada. Fueron las cuencas de los ríos orientales las que centraron buena parte de las actuaciones ante la necesidad de repoblar laderas muy deforestadas y de fuertes pendientes y evitar así la pérdida de suelo y el consiguiente riesgo de avenidas y crecidas intensas en los ríos. Dada la ubicación de los pueblos principales fuera del macizo, con un sistema productivo básicamente relacionado con la actividad agraria (aunque desde 1.960 se fue diversificando), el pretendido sentido de las repoblaciones como motor del desarrollo comarcal fue secundario, a diferencia de otras comarcas vecinas, como por ejemplo la de la cuenca del Almanzora.

A raíz del decreto[6] de 1.962 del Ministerio de Agricultura por el que "se declara la utilidad pública y necesidad y urgencia de la ocupación, a efectos de su repoblación forestal, de los terrenos que forman las cuencas de los arroyos Bodurria, Moras, Uclías y Valcabra (Balax), en los términos municipales de Baza y Caniles, en la provincia de Granada", se inicia una intensa labor repobladora en la Sierra de Baza, prolongándose hasta la década de 1.980, bajo la tutela primero del Patrimonio Forestal del Estado, después del ICONA –periodo éste el más significativo– y, por último, bajo el auspicio del Instituto Andaluz de Reforma Agraria. El Estado expropió tierras en manos privadas, pero sólo la propiedad de las mimas, no así los cortijos, corrales y demás construcciones; sin embargo, las cesiones voluntarias fueron más importantes, en una situación en general en la que los propietarios lo eran por apropiación de parte de terrenos colectivos, tanto para cultivar como para zonas de pastos, por lo que las escrituras brillaban en muchos casos por su ausencia, de ahí la relativa mayor facilidad con la que el Estado aglutinó buena parte de las tierras a repoblar. También, gracias a subvenciones la extensión de cultivos como el almendral, sobre todo en la periferia de la Sierra, fue un hecho a partir de la década de los 70. Como resultado indirecto, el sistema de propiedad de determinadas zonas cambió radicalmente, pasando de una alta parcelación de los predios agrarios a montes estatales. Del agrosistema de montaña con una ausencia de bosques casi absoluta se consiguió con inusitada rapidez que extensos pinares recubrieran el sector metapelítico de la Sierra; la transformación del paisaje rural y agrario a otro forestal fue un hecho en menos de 30 años.

Pocas son las referencias en cifras existentes de las repoblaciones en la Sierra de Baza; la reforestación del macizo, considerado dentro de dos núcleos de repoblación, uno menor perteneciente a la provincia de Almería, y otro, más destacado, incluido en la de Granada, presenta en la segunda mitad de la década de 1.960 la fase de mayor intensidad. Dentro de la provincia de Granada hubo 12 núcleos de repoblación, repartidos entre Sierra Nevada (Marquesado, Dúrcal, Alpujarras y cabecera del Genil), las sierras del Norte (Huéscar, Zújar, Orce y Baza), otras cercanas al litoral, como la

[6] Otros decretos similares se dictaminaron para la limítrofe Sierra de Filabres que presentaba las mismas condiciones de despoblamiento y abandono de la explotación agraria tradicional de la Sierra.

Contraviesa o Tejeda y núcleos menores en el centro de la provincia, como Huétor-La Peza e Iznalloz. El total de hectáreas reforestadas en la provincia entre 1.940 y 1.970 ascendió a 59.670, siendo la segunda en importancia tras Jaén en el conjunto de Andalucía oriental, aunque lejos de las 103.000 hectáreas repobladas en Huelva.

A la vista de los datos recogidos en la tabla 16, las 2.511 hectáreas repobladas en la Sierra pertenecientes al núcleo de Almería (el 5% del total provincial) y las 9.482 de núcleo de Granada (el 15,9% del total de superficie repoblada en la provincia) suponen, entre 1.940 y 1.970, 11.993 hectáreas, es decir, el 11% del total de la superficie repoblada en el conjunto de ambas provincias; si se considerasen las unidades montañosas de Baza y Filabres como un único macizo, serían 25.376 las hectáreas repobladas durante ese lapso temporal, un 23,5% del total, lo que da idea de la ingente labor repobladora llevada a cabo en estos montes. Pero, considerando únicamente los dos núcleos de repoblación de la Sierra de Baza, las casi 12.000 hectáreas repobladas colocaron al macizo como el quinto núcleo de Andalucía oriental más repoblado sólo por detrás precisamente del núcleo de Filabres, del núcleo del Marquesado (que engloba parte de la vertiente Norte de Sierra Nevada esencialmente), Cazorla y Segura –que fue el ámbito donde con mayor intensidad se repobló, con más de 18.000 hectáreas– y el núcleo de Despeñaperros.

Núcleo	1.951-55	1.956-60	1.961-65	1966-70	TOTAL
Sierra de Baza en la provincia de Granada	662	2.412	1.940	4.468	9.482
Sierra de Baza en la provincia de Almería	--	--	--	2.511	2.511
TOTAL	662	2.412	1.940	6.979	11.993

Tabla 16.- Distribución por quinquenios de la superficie repoblada, en hectáreas, en la Sierra de Baza.
Elaboración propia a partir del **Patrimonio Forestal del Estado (1.970, Plan Forestal Andaluz).**

Estas actuaciones supusieron la plantación de especies de coníferas de crecimiento rápido para su explotación maderera, con una lógica gradación en base al importante gradiente altitudinal del macizo, aunque también fueron decisivas las condiciones edáficas y de humedad, incluso restos de arbolado autóctono que facilitaron la decisión sobre qué especies emplear en determinados enclaves. Así, buena parte de las actuaciones por debajo de los 1.300 m. tuvieron como elemento principal al pino carrasco, *Pinus halepensis*, y sólo en posiciones más húmedas orientadas al Norte por lo general se repobló con pino resinero, *Pinus pinaster*, sobre todo en el entorno de Narváez, aunque en orientaciones al Sur alcanza cotas más elevadas, hasta unos 1.700. Desde unos 1.400 m. el protagonista sin embargo es el pino laricio o salgareño, *Pinus nigra*, que se extiende hasta las cimas; junto al pino resinero forman algunas masas de arbolado mixto. Ya desde los 1.600 m. aparecen rodales de pino albar o silvestre, *Pinus sylvestris*, aunque localmente baja en umbría hasta 1.400 m. de

altitud; aunque es una especie frecuente en todo el piso supramediterráneo, no consigue imponerse a los bosques de pino laricio. Sólo en cotas superiores a 1.900 m., tanto en el entorno de los calares calizos como en las cumbres nevadenses, existe una equiparación mayor entre ambas especies, muy adaptadas a las condiciones rigurosas de las cimas. Localmente, aparecen otras plantaciones de coníferas de carácter exótico, con escasísima significación espacial en todos los casos, la mayoría de ellas asociadas a áreas recreativas, casas forestales, cortijos, etc., siendo especies como abetos, cedros, secuoyas, piceas o cipreses.

El carácter de las repoblaciones no favoreció en absoluto el desarrollo de sotobosque en su interior debido a falta de luz por la densidad del arbolado, con una importantísima acumulación acicular consiguiente, que en muchos casos ha contribuido a acidificar suelos básicos o neutros, así como por una destacada falta de aportes fertilizantes; no es de extrañar esos desiertos verdes ya señalados en los que se convierten muchas repoblaciones.

Pocas han sido las experiencias repobladoras con frondosas más allá de las riberas; en concreto, se han intentado establecer reforestaciones recientes con encinas, llevadas a cabo en medios variopintos, desde las inmediaciones de suelos dolomíticos, cerca de las cumbres esquistosas o a media ladera tanto en la montaña calcárea como en la metamórfica, que han resultado en la mayoría de los casos infructuosas. Además, otras repoblaciones recientes, muy puntuales, se han llevado a cabo en enclaves cercanos a los altos calares; su carácter experimental obedece a la necesidad de conocer la posibilidad de desarrollo de ciertas especies que, aunque son propias de las orlas de los bosques de la media y alta montaña, son en la actualidad poco frecuentes. De este modo, se han plantado serbales, arces, tejos e incluso madreselvas arbóreas en determinados tramos protegidos por alambradas para evitar que sean afectados por el ramoneo del ganado y de los herbívoros salvajes.



Figura 88.- Las repoblaciones son frecuentes en la Sierra de Baza, en la mayoría de los casos con edades no superiores a 50 años.



Figura 89.- Junto a varias especies de *Pinus*, se desarrollan localmente otras plantaciones de coníferas, en este caso de cupresáceas. Cortijo de Casimiro.

Por lo que respecta a las repoblaciones en las riberas de los ríos, han sido especies del género *Populus* las grandes protagonistas: varias subespecies de chopos negros, álamos blancos, álamos temblones, junto a otras ornamentales o exóticas como acacias, arces, plátanos, olmos, etc. Han sido

las vegas más amplias donde mayor desarrollo han alcanzado las choperas-alamedas, incluso en áreas aterrazadas a media ladera con cierta humedad rezumante, como en el entorno de la aldea de Tablas. El sentido de las actuaciones cerca de los cauces responde tanto a una explotación de las arboledas para madera, sobre todo de aquéllas a menor cota y más accesibles, como a la necesidad de repoblar el entorno inmediato a los cauces, sobre todo los más sinuosos de la media y alta montaña, a fin de asentar las orillas y dar consistencia al río, rambla, arroyo o torrente ante las crecidas en momentos de temporales de lluvias. Además, tras las talas sufridas por algunas de estas arboledas en ciertas vegas a lo largo del año 1.998, se han vuelto a repoblar con chopos y álamos, pero también con salicáceas, es decir, en parte ahora con especies de carácter autóctono.



Figura 90.- Nuevas plantaciones de especies autóctonas se insertan en las repoblaciones. En este caso, cerezos en recintos protegidos cerca de la Fuente de los Tejos.

Está claro que la transformación de buena para de la Sierra de Baza desde un agrosistema de montaña a un ente forestal donde predominan las masas arboladas supone un cambio drástico de las condiciones ecológicas en el macizo. El desarrollo de estos bosques ha contribuido a asentar el suelo, a disminuir la erosión de las laderas, facilitando el desarrollo de fauna y vegetación, sobre todo en aquellas masas menos densas y en áreas de menores pendientes, creando incluso condiciones nemorales en los fondos de valle que han facilitado la regeneración de comunidades autóctonas de ribera. Sin embargo, no es menos cierto que las repoblaciones dificultan la progresión espontánea de la vegetación una vez la explotación agraria desaparece, sobre todo de los bosques esclerófilos, en base no sólo a las características ubiquistas de muchas de las especies de coníferas empleadas –que se han adaptado a unas condiciones en ocasiones tan degradadas que difícilmente hubieran permitido la

regeneración espontánea de los originales encinares– sino sobre todo por las características de las plantaciones, en ocasiones aberrantes por la alta densidad de arbolado, lo que impide, incluso varias décadas después, que se gesten sotobosques mínimamente apreciables bajo numerosas hectáreas de bosque repoblado. Hasta qué punto hubiera avanzado la regeneración de la vegetación sin injerencia alguna es toda una incógnita y, presumiblemente, serían factores locales –microclimáticos, edáficos o de conservación de comunidades autóctonas– los que habrían determinado una cubierta vegetal más o menos importante y desarrollada; en cualquier caso, en algunos tramos la repoblación fue inevitable y asegura en un futuro una posible recuperación de las formaciones autóctonas.

3.2.3.2. Actuaciones forestales recientes en el marco del Plan Forestal Andaluz

A partir de 1.984 una serie de hechos marcan un cambio en la concepción de las actuaciones forestales en Andalucía; y es que, coincidiendo con el cambio de competencias entre el Gobierno Central y las Autonomías, surge en parte de los organismos autonómicos de gobierno una preocupación por el papel que los espacios naturales pueden y deben jugar en la sociedad. Además, el mayor conocimiento científico de la realidad natural de Andalucía y de su gran biodiversidad, provoca una reorientación de los planteamientos, ahora con fines mucho menos economicistas que los tradicionales, dando más valor a la calidad que a la cantidad. Esta situación va a repercutir pocos años después, en 1.987, en la creación de numerosos parques naturales como zonas de especial interés y protección ambiental y natural, configurándose en origen una red de espacios naturales protegidos (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, RENPA), que con el paso del tiempo se ha ido incrementando y que hoy supone 2.8 millones de hectáreas de suelo andaluz, el 30.5% de la superficie total de la autonomía.

Fueron la Agencia de Medio Ambiente y el Instituto Andaluz de Reforma Agraria los encargados de velar por la protección de los espacios más valiosos, de llevar a cabo acciones para frenar la erosión de los suelos, así como de fomentar entre la sociedad la protección y el valor de los bosques y de aquellas zonas verdes dignas de conservar. Pero, si alguna circunstancia marca el desarrollo de las actividades forestales modernas en Andalucía, esa es la creación en 1.989 del Plan Forestal Andaluz. El Plan, con una duración prevista de 60 años, es decir, hasta 2.048, se asienta sobre la base de conseguir que la vegetación andaluza se convierta en genuinamente mediterránea, contemplando tanto la conservación, el uso público y la producción, favoreciendo además al mundo rural al actuar en consonancia con ciertas directrices derivadas de la Política Agraria Comunitaria. La repoblación se entiende como un método de lucha contra la desertificación, los incendios forestales y la pérdida de suelo, con una forma de proceder tal que favorezca las cuencas hídricas y la biodiversidad botánica mediterránea presente en el territorio andaluz; además, también se intentan favorecer los ecosistemas peor desarrollados para su mejor evolución futura. Para todo ello, las

técnicas de repoblación y la elección de especies son dos cuestiones básicas a tener en cuenta. El Plan apuesta en mucha menor medida por la repoblación con pinos respecto a décadas anteriores y, por el contrario, otorga prioridad al empleo de planifolios, sobre todo de quercíneas, incluso favoreciendo éstas en aquellos lugares repoblados donde su presencia fuera relativamente escasa. Sin embargo, esta circunstancia ha supuesto en ocasiones el aclareo de masas de coníferas autóctonas, eliminándose ejemplares centenarios, algo que tampoco es deseable. Se establece que las especies de crecimiento rápido, sobre todo las coníferas, se sigan implantando en áreas donde la necesidad de una cubierta arbórea protectora sea urgente, por ejemplo, en el entorno de embalses o cuencas fluviales, o bien para favorecer condiciones edáficas y microclimáticas que supongan una futura recuperación del bosque autóctono. Asimismo, la tradicional repoblación con chopos y eucaliptos no desaparece, aunque queda restringida a áreas donde se mantiene el cultivo de estas especies para obtener maderas, siempre con un control medioambiental exhaustivo. Las cuestiones concretas que el Plan Forestal Andaluz se marcó como objetivos son las siguientes:

- Lucha contra la desertificación y conservación de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal, especialmente del bosque mediterráneo.
- Protección de ecosistemas de interés ecológico y de especies en peligro de extinción y mantenimiento de ecosistemas para garantizar la diversidad biológica.
- Restauración de ecosistemas forestales degradados.
- Defensa contra incendios, plagas y enfermedades forestales.
- Adecuada asignación de los usos del suelo para fines agrícolas o forestales, manteniendo su potencial biológico y la capacidad productiva del mismo.
- Utilización racional de los recursos naturales renovables e incremento de sus producciones.
- Contribuir a una mejora en los procesos de transformación y comercialización de productos forestales.
- Compatibilizar el uso social, recreativo y cultural del monte con su conservación.
- Facilitar la generación de condiciones socioeconómicas que eviten el desarraigo de las comunidades rurales, favoreciendo su progreso.
- Diversificación del paisaje rural mediante la conservación y recuperación de enclaves forestales en zonas agrícolas.

El papel de los montes como espacio productivo suministrador de madera, leña, corcho, frutos forestales, pesca continental, caza, hongos y plantas, suponía tener que conciliar estos

intereses, frecuentemente bajo el control privado, con los del Plan; de ahí que la idea de compatibilizar la protección y recuperación de los montes y bosques con el desarrollo de actividades económicas tradiciones en muchos de ellos –básicas para algunas comarcas rurales andaluzas– estuviera siempre presente en las bases de acción. Por tanto, el Plan establece como prioritario promover el desarrollo sostenible de los montes y el aprovechamiento ordenado y regulado de los recursos tanto desde el punto de vista ambiental como de la productividad.

El punto de partida, la década de 1.980, presenta un territorio andaluz, y según el Plan Forestal Andaluz, donde la superficie forestal asciende al 53%, con un 43% de terrazgo agrario y un 4% de superficie improductiva. A priori, estas cifras no resultan excesivamente alarmantes en una región por aquel entonces profundamente rural. Sin embargo, el espacio forestal presentaba una dualidad entre las zonas arboladas y aquellas que no lo estaban, muchas de éstas últimas por motivos antropógenos. Más de 1.2 millones de hectáreas eran bosques de quercíneas; similar extensión ocupaban los matorrales. Las coníferas se extendían a lo largo de unas 800.000 hectáreas. Mientras, los bosques mixtos entre éstas y las quercíneas, tan deseables, sólo ocupaban unas 130.000 hectáreas. Otras masas arbóreas y ocupaciones del suelo más puntuales sumaban 300.000 hectáreas, completando así los 4.5 millones de hectáreas forestales de Andalucía.

Sin embargo, la propiedad de los montes andaluces chocaba con los intereses autonómicos respecto a la protección, ya que existía una propiedad de montes mayoritariamente privada, algo que históricamente ha favorecido –salvo contadas excepciones– la destrucción de la foresta a cambio de terrenos agrarios. Así, y tal y como recoge la tabla 17, algo menos del 12% de los montes andaluces eran montes del Estado, sobre todo en Jaén y Huelva; un 15% correspondía a Entidades Locales (Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales), sobre todo en Granada, Almería y Huelva; el resto, un 73%, eran montes en manos de particulares, con cifras parejas en buena parte de Andalucía, algo menores en Málaga, Cádiz y Almería. Por tanto, existían dos fórmulas para administrar la propiedad forestal: en primer lugar, una pública para los montes del Estado, para aquéllos de Entidades Locales, declarados de Utilidad Pública o de libre disposición consorciados con la administración forestal, y para las propiedades particulares en consorcio o convenio con la administración forestal. Mientras, el régimen de administración privado se ocupaba de los montes de Entidades Locales de libre disposición y los de propiedades particulares sin convenio o consorcio alguno con la Administración, que en este caso eran mayoritarios.

Provincias	Montes propiedad del Estado		Montes propiedad de Entidades Locales		Montes propiedad de Particulares		Total	
	Superficie (has.)	%	Superficie (has.)	%	Superficie (has.)	%	Superficie (has.)	%
Almería	74.700	13	133.100	23.1	367.600	63.9	575.400	100
Cádiz	33.700	8.9	48.600	12.8	297.500	78.3	379.800	100
Córdoba	34.000	6.7	8.000	1.6	464.400	91.7	506.400	100
Granada	65.200	9	174.700	24.1	484.700	66.9	724.600	100
Huelva	104.200	11.9	131.800	15	640.700	73.1	876.700	100
Jaén	176.800	26	116.300	17.1	387.000	56.9	680.100	100
Málaga	28.700	6.5	83.600	19.1	326.400	74.4	438.700	100
Sevilla	25.100	5.3	15.400	3.3	428.900	91.4	469.400	100
Andalucía	542.400	11.7	711.500	15.3	3.397.200	73	4.651.100	100

Tabla 17.- Distribución de la propiedad de la superficie forestal en Andalucía en 1.988.

Fuente: **Plan Forestal Andaluz.**

A la vista de los datos que recoge la tabla 18, de los 4.6 millones de hectáreas forestales en 1.988, el Plan no pretende alcanzar una superficie forestal mayor, pues se calcula que en 2.048 la superficie forestal andaluza será de unos 4.7 millones de hectáreas. Se busca, en cambio, el aumento de la superficie arbolada y la disminución de la superficie forestal no arbolada; se pretende hacer de parte de aquellos espacios forestales poco o nada arbolados bosques medianamente densos, y forestar otras posiciones que en el momento de partida eran poco más que eriales, sobre todo zonas de cultivos marginales y abandonados. De este modo, para 2.048 se persigue una superficie arbolada de unos 3.6 millones de hectáreas, frente a los 2.3 iniciales, mientras que la superficie forestal no arbolada pasaría de 2.2 a 1.1 millones de hectáreas. Serían los bosques mixtos entre quercíneas y frondosas y entre quercíneas y coníferas los que más aumentarían.

Tipo de vegetación	Año 1.988		Año 2.048		Variación de superficie		
	Superficie (has.)	% respecto al total	Superficie (has.)	% respecto al total	Aumento (has.)	Disminución (has.)	%
Quercíneas y frondosas	160.963	3.4	600.269	12.6	439.306	--	+270
Encinar	845.682	18.3	934.233	19.7	88.551	--	+10

Alcornocal	183.587	3.9	236.023	4.9	52.436	--	+28
Quercíneas y coníferas	131.520	2.8	663.329	14	531.809	--	+400
Eucaliptal	267.269	5.7	183.017	3.8	--	84.252	-32
Pinar	759.689	16.4	902.401	19	142.712	--	+19
Otras especies	36.537	0.8	123.695	2.6	87.158	--	+240
Superficie arbolada	2.385.247	51.3	3.642.967	76.6	1.257.720	84.252	+53
Matorral mediterráneo noble	216.180	4.6	187.535	3.9	--	28.645	-13
Otros matorrales mediterráneos	964.813	20.7	373.664	7.9	--	591.149	-61
Zonas agrícolas marginales	623.165	13.4	41.667	0.8	--	581.498	-93
Formaciones herbáceas	426.949	9.2	471.801	10	44.852	--	+10
Zonas húmedas	34.743	0.8	34.743	0.8	--	--	0
Superficie no arbolada	2.265.850	48.7	1.109.410	23.4	--	1.156.440	-51
Superficie forestal	4.651.097	100	4.752.377	100	1.413.824	1.312.544	+2

Tabla 18.- Evolución prevista por el Plan Forestal Andaluz para los distintos grupos de vegetación durante el periodo 1.988-2.048.

Fuente: **Plan Forestal Andaluz.**

Estos vaticinios numéricos son relativamente difíciles de cumplir con exactitud, siendo previsible que las medidas iniciadas con el Plan supongan una mejora de los bosques preexistentes, si bien hasta qué punto aquellas superficies forestales no arboladas van a conseguir transformarse en bosques es toda una incógnita dadas las especiales condiciones ambientales de la región, especialmente climáticas y edáficas.

Por lo que respecta a la acción directa sobre la vegetación preexistente, bien para favorecer su desarrollo o para facilitar la regeneración de la misma en los medios intensamente repoblados donde fuera escasa o se presentase muy alterada, los tratamientos silvícolas que estableció el Plan Forestal Andaluz son variados, aunque se pueden resumir en dos tipos de actuaciones principales: las "cortas de repoblación" y las "cortas intermedias". Sin entrar en detalles, las primeras suponen renovar o establecer una masa forestal, de manera natural o artificial, mediante la corta ordenada de

la masa preexistente una vez llega a la madurez, con tratamientos edáficos o vegetales si es necesario para favorecer los elementos nuevos que se implantan. Las cortas intermedias suponen corregir defectos del monte y aumentar la cantidad y calidad de la producción final; se llevan a cabo desde que la masa se establece hasta que llega el momento de las cortas de repoblación. Las "limpias", las "cortas de liberación", las "claras y aclareos", las "cortas de mejora", las "cortas de recuperación", etc., son algunas de las prácticas intermedias más comunes.



Figura 91.- Estado del bosque, pinar de repoblación en este caso, tras los trabajos de limpia y aclareo. Se observa la disposición en calles de la reforestación y cómo los estratos de sotobosque –jaral en este caso– son seriamente afectados durante los trabajos forestales.

Se persigue así una transformación de las extensas masas monoespecíficas de pinar en masas mixtas con quercíneas, el desarrollo de éstas en zonas donde estuvieran en estadios regresivos y la protección de áreas erosionadas para favorecer el desarrollo ecológico que permita la regeneración de bosques autóctonos. De esta forma, para 2.048 se prevé que en torno a la mitad de la superficie arbolada de Andalucía sean masas predominantemente de *Quercus*, una cuarta parte de *Pinus*, una quinta parte como mezcla de ambos géneros, y porcentajes menores, en torno a un 5-3% de eucaliptos y otras especies. De esta forma, la significación de las repoblaciones en Andalucía en los últimos años, tanto las públicas como las llevadas a cabo por iniciativa privada, ha descendido notablemente, pues se prima más la silvicultura como medida de acción. De hecho, la media anual de hectáreas repobladas entre 2.000 y 2.006 ha sido de 7.000 según la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, CMA, mientras que entre 1.940 y 1.984 el ritmo de las repoblaciones ascendió a 18.500 has/año.

Toda acción encaminada a recuperar la vegetación autóctona es deseable, además en una situación en la que las densas repoblaciones de coníferas pueden haber creado, como se cree en el Plan Forestal Andaluz, unas condiciones si no idóneas sí relativamente aceptables para el progresivo desarrollo de los ecosistemas vegetales autóctonos mediterráneos. Ahora bien, hay que conocer de antemano la realidad natural de la región, no la actual, si no aquella que, hipotéticamente, habría de haber existido una relación hombre-medio de respecto y convivencia del primero respecto del segundo. No conviene confundir vegetación mediterránea con bosques de quercíneas, pues en Andalucía son numerosos los espacios, serranos sobre todo, donde distintas especies de pino aparecen con un carácter climácico tanto o más que encinares, quejigales, alcornocales, etc. Asimismo, hay determinados ámbitos en los que el arbolado como tal y de manera natural no puede sobrevivir, en este caso por unas condiciones climáticas y edáficas limitantes, por lo que ciertas zonas deben ser tratadas desde la óptica de la imposibilidad de conseguir bosques, sobre todo aquellas de clima más árido y estepario, pues de lo contrario, además de no lograr el objetivo, se dañaría gravemente la flora específica de dichos medios. Sí, en cambio, se debe actuar en otras posiciones donde el riesgo de pérdida de suelo por desertificación[7] es patente. También se observa una concentración de las actuaciones dentro de los parques naturales y nacionales, con una ausencia destacada de actuaciones en otros muchos núcleos, sobre todo de montaña, en los que existen valores ambientales también importantes y que quedan un poco al margen de la situación de conservación y desarrollo que se persigue en los medios naturales protegidos, siendo en muchas ocasiones la propiedad privada el principal impedimento.

No es menos cierto que, en el tema de incendios forestales, tanto en su lucha como sobre todo en cuanto a prevención, la situación ha experimentado avances muy importantes; el total de hectáreas quemadas en los últimos años es muy inferior a lo que acontecía en décadas pasadas. Además, las medidas de recuperación de ciertas áreas quemadas empiezan a incorporar la regeneración espontánea como medida para la regeneración del dosel vegetal, aunque en otros medios una rápida actuación para la eliminación de madera quemada y protección del suelo resulta igualmente fundamental. Por último, es un tanto precipitado empezar a planificar, como se pretende, las actuaciones forestales en base a los cambios climáticos que se auguran para las próximas décadas, en tanto que ni éstos son seguros y, mucho menos, las previsiones son relativamente fiables al barajar varios escenarios posibles con una incertidumbre relativamente alta.

[7] Desertificación como proceso en el que la desertización como mecanismo natural, lento y progresivo y por cuestiones climáticas básicamente, se agrava y acelera por motivos antrópicos.

3.2.4. Los Montes de Baza hoy

Los Montes que forman parte de la Sierra de Baza en la actualidad son, en general, de carácter público, gracias sobre todo al proceso de adquisición de tierras por el Estado a partir de la década de 1.960 tras el vaciamiento del macizo. Esta propiedad de los Montes mayoritariamente pública facilitó en su momento de manera más que decisiva la posibilidad de conferir a buena parte de la Sierra una figura de protección e incluirla dentro de la red de espacios protegidos de Andalucía, en este caso como "Parque Natural". La situación actual contrasta con lo que sucedía hasta mediados del siglo XX, cuando la propiedad privada era lo predominante; ello suponía escasos impedimentos para hacer y deshacer por parte de los propietarios de tierras, que a lo largo del tiempo y desde los repartimientos del año 1.523, ha provocado una importante destrucción sobre todo de los ecosistemas vegetales, pero también se ha degradado la fauna, algunos tramos de los ríos, modificado perfiles de laderas, etc. La alteración del orden natural ha sido tan intensa que el espacio forestal original acabó transformándose en un agrosistema de montaña a mediados del siglo XX, con una explotación intensa de los recursos primarios durante siglos; sólo desde hace unas 4 décadas se puede considerar al macizo de nuevo como un espacio forestal, en este caso marcado por la reforestaciones de coníferas. Sin embargo, el cambio de régimen de propiedad desde 1.940 aproximadamente obedece a una evolución desde un sistema económico poco rentable, que la forestación de gran parte de las tierras convertidas en estatales intentó revertir.

Las casi 59.000 hectáreas que abarca el presente estudio se reparten en siete municipios: la localidad de Baza participa de la mayor superficie, unas 33.000 hectáreas –el 59% de la totalidad de su término municipal– seguida de Gor con unas 10.000 has. (el 55% del municipio); Caniles presenta 6.600 has. (30%), Valle del Zalabí 4.600 has. (42%), Dólar 2.600 has. (33%), Guadix 1.100 has. (3,5%) y Huéneja unas 900 hectáreas (un 7% del total municipal).

Aproximadamente el 66% del total de superficie, unas 39.000 hectáreas, son montes públicos o tierras de titularidad pública, de las cuales unas 26.000 hectáreas son propiedad de la Junta de Andalucía; las 13.000 has. restantes pertenecen a montes consorciados y a montes provenientes de convenios con particulares y Ayuntamientos. Baza y Gor reúnen la mayor parte de la superficie pública –algo lógico al ser los municipios con mayor extensión serrana– con 23.000 y 8.500 hectáreas repartidas en 45 y 4 montes públicos respectivamente; la significación de los demás municipios es mucho menor. Por lo que respecta a las propiedades y fincas privadas –unas 20.000 hectáreas– es de nuevo al término de Baza al que mayor superficie corresponde, aproximadamente la mitad; unas 2.700 has. pertenecen a Caniles, 2.500 a Gor y cantidades menores a los demás municipios. Del total de superficie de propiedad privada, unas 15.000 has. forman parte del Parque Natural; el resto, casi 5.000, corresponden a aquellas posiciones que se consideran en el presente estudio y que no forman parte del mismo. En general, las fincas privadas están ocupadas en parte por cultivos, dehesas, aparte

de las zonas directamente urbanas, así como otros dominios de índole forestal, buena parte de ellos como cotos privados de caza. También las explotaciones de áridos quedan en manos privadas.

3.3. Redefinición de los usos tradicionales del monte: el espacio protegido

La declaración de Parque Natural para la Sierra de Baza no sólo supuso una concepción nueva en la manera de entender la relación hombre-medio, encaminada en este caso a la protección medioambiental, sino que motivó, de acuerdo con las bases de acción del Plan Forestal Andaluz, un cambio en la forma de enfocar las acciones forestales sobre el macizo. Además, la promoción del macizo como centro de atracción turística, la puesta en valor de ciertas señas de identidad del mismo y la pretendida armonización del Parque con los usos y aprovechamientos tradiciones han sido otras cuestiones que se han desarrollado con mayor o menor éxito e intensidad.

Para este apartado básicamente se han seguido las consideraciones recogidas en el PORN y PDS del Parque Natural de la Sierra de Baza y en otras publicaciones genéricas sobre los espacios naturales protegidos de Andalucía a cargo de la Consejería de Medio Ambiente.

3.3.1. La declaración de Parque Natural

La declaración de buena parte de la Sierra de Baza como Parque Natural se remonta al año 1.989, momento en el que se crearon muchos de los espacios hoy protegidos en Andalucía. La idea primigenia era conciliar la conservación de la tan variada y rica naturaleza de Andalucía con el aprovechamiento y ordenación de los recursos naturales y el desarrollo económico; para ello se publicó la Ley 2/1.989, de 18 de Julio, que aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, con las correspondientes medidas adicionales para su protección. Hoy día, la RENPA agrupa 244 zonas que suman casi 3 millones de hectáreas, lo que supone casi un tercio del total de la superficie de Andalucía, con los Parques Nacionales de Doñana y Sierra Nevada como lugares más emblemáticos; otros espacios muy destacados son las serranías de Cazorla, Segura, Grazalema, Sierra de las Nieves, Los Alcornocales, cabo de Gata Níjar, etc., que en algunos casos están protegidos desde fechas anteriores a 1.989, e incluso incluidos dentro de la red de Reservas de la Biosfera (por ejemplo, los pinsapares de Grazalema). La RENPA "se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de normativa autonómica, estatal y comunitaria o convenios y normativas internacionales" (Artículo 1, Decreto 95/2.003, de 8 de Abril – BOJA nº 79, de 28/04/2.003).

De manera general, y según los planteamientos de las directrices de la RENPA, la figura de protección "Parque Natural" intenta el aprovechamiento sostenible de los recursos del espacio protegido, el estudio y conocimiento científico de sus valores naturales, pero también culturales,

protegiendo y conservando aquellos ecosistemas, comunidades, elementos biológicos o geológicos principales, intentando además que las poblaciones locales valoren y sean conscientes de la necesidad de estas actuaciones, impulsando iniciativas para interpretar el medio físico, tanto desde una óptica natural como cultural, con una serie de equipamientos, además, de índole recreativa y de uso público. Se busca un equilibrio entre la conservación y el desarrollo de los valores naturales, ecológicos y los culturales y económicos, de manera solidaria con la población local, pero asimismo con una promoción al exterior para la atracción de visitantes y el desarrollo de un turismo rural-ecológico que, en los últimos años, tiene gran importancia en algunas regiones andaluzas.

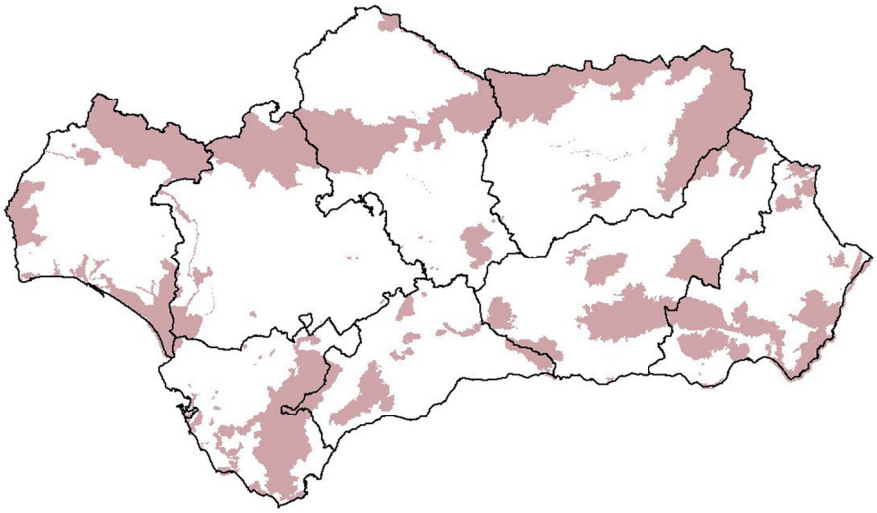


Figura 92.- Mapa de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y Lugares de Interés Comunitario.

Fuente: **Rediam. Elaboración propia**.

El Parque Natural de la Sierra de Baza presenta una extensión de 53.649 hectáreas que se reparte entre los municipios de Baza, Caniles y Gor sobre todo y, en menor medida, por los términos de Dólar y Valle del Zalabí; estos municipios conforman el área de influencia social y económica en el que se inserta el Parque si bien, en buena medida, éste se organiza en torno al núcleo principal, la ciudad de Baza, que vertebra, junto a Guadix y Huéscar la comarca de los altiplanos granadinos. Tanto la componente natural como la propia relación del hombre con el medio natural en el marco del Parque son muy distintas a lo que acontece en su periferia, eminentemente llana y agraria. La aparición –o conservación– en el macizo de ecosistemas vegetales y animales destacados, algunos únicos en el conjunto de la cordillera Bética, unido al valor paisajístico del ámbito y a sus reminiscencias arqueológicas y etnológicas, lo hace un espacio digno de protección y conservación. La importancia de la propiedad del suelo en el ámbito del Parque Natural radica en el control general

de las actividades que tanto Ayuntamientos como la Junta de Andalucía llevan a cabo, sobre todo de aquéllas que tienen que ver con laboreo forestal, protección y gestión medioambiental.



Figura 93.- El Parque Natural de la Sierra de Baza, a pesar de sus múltiples atractivos, es el menos visitado de Andalucía.

Figura 94.- Mapa del área del Parque Natural y perímetro del ámbito de estudio.

Elaboración propia a partir de varias fuentes digitales.

El Parque comparte, a grandes rasgos, las características principales de las montañas béticas que conforman la Cordillera, tanto si se consideran cuestiones naturales como aquéllas derivadas de la presencia del ser humano en estos espacios. No es menos cierto que la Sierra de Baza como espacio protegido presenta algunas especificidades que intervienen decisivamente en su gestión y explotación; en este caso, la titularidad pública del mismo, que es mayoritaria, la explotación cinegética en buena parte del macizo o la huella humana tan marcada en algunos ámbitos, que históricamente ha supuesto una profunda transformación del paisaje, se suman a la diversidad biótica pero también abiótica que se dan cita en la montaña de Baza. Además, la noción de espacio protegido implica no sólo el pretendido carácter de protección, sino que intenta una reorientación de la relación ser humano-medio natural, con la promoción de los valores naturales, el desarrollo de un sentido de respecto al medio ambiente y la explotación económica con el turismo verde o rural que revierta en el área de influencia socioeconómica del espacio.

Hay que señalar que el perímetro que se considera en este trabajo como Sierra de Baza excede ligeramente los límites del Parque Natural, siendo por el extremo occidental por donde esta circunstancia es más destacada, ya que el apéndice serrano que forman lomas y colinas de altitudes modestas, como los cerros de los Fraganzos, de Buenavista, Largo, etc., al Oeste de Gor, no participa del espacio protegido (zona que coincide mayoritariamente con terrenos de propiedad privada).

3.3.2. Desarrollo de una consciencia ambiental

La RENPA, además de la protección directa de aquellos espacios naturales más valiosos, supone un intento de desarrollar un espíritu de respeto hacia la naturaleza a través de la puesta en valor de sus cualidades; una labor de educación y concienciación ambiental de la sociedad respecto al medio que le rodea. El turismo verde, ecológico, sostenible –mal llamado muchas veces turismo rural al realizarse en ámbitos no rurales– ha crecido enormemente en las últimas dos décadas, con gran proliferación de alojamientos en los municipios cercanos a medios naturales destacados, con o sin protección. La afluencia masiva de personas en según qué sitios y momentos ha motivado la creación de una red de infraestructuras más allá de la hostelería y restauración: se señalan itinerarios, senderos, vías botánicas, se organizan excursiones guiadas a pie, a caballo, en todo terreno, se crean miradores, aulas temáticas, centros de visitantes, se restauran áreas recreativas y se crean otras nuevas, se mejoran vías de acceso, etc., todo ello acompañado de campañas publicitarias en televisión o internet. Aunque este fenómeno va más allá de los espacios protegidos, en general, los centros de mayor afluencia de turismo verde o rural coinciden con parques naturales y nacionales.

Son varias las iniciativas, bien a través de instrumentos o como recursos de uso público que, en el marco de la RENPA y desde la CMA, se realizan o se definen para cumplir los objetivos que la

legislación propone en materia referida a educación ambiental y protección-promoción de los valores naturales de los espacios protegidos andaluces; destacan las publicaciones, bien científicas o divulgativas, la celebración de conferencias, reuniones, jornadas, visitas, etc., en ocasiones en colaboración con otras consejerías y organismos. Se conceden subvenciones a organismos locales, universidades, asociaciones educativas, etc., para llevar a cabo proyectos relacionados con el medio ambiente, la creación de escuelas taller, aulas de naturaleza, centros de interpretación e información, excursiones y visitas guiadas, itinerarios ecológicos y medioambientales, áreas recreativas y de acampada; también se realizan programas de educación ambiental en las áreas urbanas, en este caso para incidir en la problemática directamente desde los lugares que representan la máxima degradación ambiental de nuestra sociedad.

El turismo verde o sostenible (rural) en la Sierra de Baza, entendido como aquél que supone la pernoctación al menos de una noche en un lugar, es escaso, siendo pocos los alojamientos destinados a tal fin tanto en el propio Parque como en los pueblos cercanos; en concreto, en el seno del macizo hay que destacar el Albergue Rural de Floranes y las cabañas rurales existentes junto al Centro de Visitantes de Narváez. En este centro existe un Aula de Naturaleza y una exposición interpretativa ecológica y patrimonial; desde este punto parten varios senderos, algunos de reciente creación, habiendo prevista la construcción de un jardín botánico junto al Centro de Visitantes. Hay otros senderos en el Parque, como los de Floranes-Arredondo, Bastidas-Floranes, Floranes-Cerro Panizo, Floranes-Cortijo del Tío Capote, en cualquier caso insuficientes dado el tremendo potencial de la Sierra; además, el Parque es atravesado por el sendero europeo de gran recorrido GR-7 en el tramo Baza-La Calahorra. Aparte del mirador de Narváez en las cercanías del Centro de Visitantes, existe otro por el paraje de Barea, en la zona central esquistosa de la Sierra, mientras que otros muchos lugares de excelentes panorámicas no presentan infraestructura alguna.



Figura 95.- Cabañas de madera, destinadas al turismo "rural" junto al Centro de Visitantes "Cortijo Narváez".

Otras iniciativas tomadas por particulares o asociaciones a destacar son aquellas que sobre todo la asociación "Proyecto Sierra de Baza" lleva a cabo, con la organización de visitas, jornadas temáticas, concursos fotográficos, etc., relacionados con temas medioambientales y siempre poniendo en valor los recursos de la Sierra o incidiendo en la necesidad de mayores medidas protectoras. También, desde la web "granadanatural" se organizan desde hace varios años excursiones al macizo para admirar algunas de las maravillas paisajísticas y botánicas del mismo.

3.3.3. Principales aprovechamientos

Aparte del laboreo agrícola y la ganadería que, de manera puntual en el primer caso y algo más frecuente en el segundo, se mantienen como sistemas productivos en la Sierra de Baza, es la explotación forestal el principal modo de aprovechamiento de los recursos; asimismo, se desarrollan otras actividades que, aunque puntuales y sin un gran peso de la economía de la comarca, merece la pena señalar. Según lo que establece el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de la Sierra de Baza (2.004), PORN, y el Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de la Sierra de Baza (2.005), PDS, los principales aprovechamientos en el Parque Natural, que se pueden hacer extensivos al área de estudio en tanto que hay correspondencia espacial casi total entre éste y el espacio protegido, son los siguientes:

✦ **El manejo y la explotación forestal** son las principales actividades productivas en la Sierra una vez la competencia en política forestal queda bajo el control del gobierno autonómico. La búsqueda de la regeneración natural de la vegetación a través de la actuación de las masas de coníferas preexistentes es el principal objetivo, si bien la transformación de los bosques de origen antrópico, además de lenta y progresiva, y no sólo en la Sierra de Baza sino en gran parte de los espacios protegidos andaluces, dista mucho de llegar a ser una realidad. La otra gran componente en la que se centran las políticas forestales de la Comunidad Autónoma es la lucha contra los incendios forestales, que supone unas actuaciones de limpia de bosques, sobre todo de las llamadas "malezas y brozas", que muchas veces no son más que el propio sotobosque; al eliminarse esta vegetación, incluso de manera accidental con las tareas de limpieza y aclaración del bosque, se desvirtúa la componente natural del mismo al menos a corto plazo. No son pocas las hectáreas de montes repoblados que se puede calificar de desiertos verdes, pues bajo los árboles la vegetación es muy escasa, tanto por las altas densidades con las que se hizo la repoblación como por esa labor de limpieza forestal; bien es cierto que, sobre todo en la última década, el balance en la lucha contra el fuego es más que positivo, con una disminución sustancial de la superficie quemada.

Según el PORN, en la actualidad se extrae madera de "solamente los pies de árboles que se obtienen tras las tareas de aclarado de zonas con densidades elevadas, viéndose reducida a lo largo del tiempo la superficie ocupada por las talas y repoblaciones recientes". Las especies predominantes, como ya se ha señalado a lo largo de este trabajo, y en una gradación según la altitud y la disponibilidad de agua en el suelo, son el pino carrasco en las zonas más bajas, junto al pino resinero, que es mucho menos abundante, el laricio ya desde cotas medias hasta las cumbres, entremezclándose con el pino carrasco hacia la base de la Sierra, y el silvestre, que también es abundante sobre todo por encima de 1.700 m. Los rendimientos de estos pinares oscilan entre 1 y 2 m^3/Ha/año, acercándose los turnos a 100 años. Como en otros espacios donde se llevan a cabo estas tareas, a lo largo del trabajo de campo se ha observado que en ocasiones masas autóctonas de pinar son también actuadas, cortando ejemplares en ocasiones muy longevos, en medios donde precisamente la naturalidad del ámbito hace poco deseables actuaciones de este tipo. El carboneo según Cano García (1.974) tuvo en determinados momentos cierta importancia, siendo mucho menor su significación como aprovechamiento forestal –casi nula– a lo largo del siglo XX; se obtenía carbón tanto de encinas y pinos como de olivos y almendros.

La limpieza del bosque, planificada de antemano, y en función de las partidas económicas asignadas a cada zona, supone la entresaca y aclareo, así como la tala de los árboles enfermos o los descopados por la nieve. Asimismo, se limpian las orillas de las pistas forestales que es donde mayor es el peligro de incendio. En las áreas que resultan más abiertas o en otras que ya lo están de manera natural, así como en las riberas, se repueblan especies autóctonas, que sobre todo en el caso de las encinas tienen gran dificultad para prosperar; las repoblaciones con especies vernáculas hoy por hoy

son escasas, y se trabaja más en favorecer el desarrollo natural de aquellas masas vegetales autóctonos mínimamente conservadas, especialmente los encinares, dado que los pinares de montaña aparecen en relativo mejor estado, sobre todo en la montaña calcárea. Las restauraciones forestales también afectan a las riberas, sobre todo a aquellos medios afectados por las talas de chopos de 1.998, que tanta controversia crearon. En cualquier caso, estas repoblaciones con especies de ribera tardarán en generar el efecto deseado, que no es otro que el desarrollo de bosquetes riparios autóctonos; a ello hay que añadir que en ocasiones se han realizado en posiciones tan inmediatas al cauce que han resultado muy dañadas por las crecidas acaecidas desde su implantación.

Para la lucha contra los incendios, además de las tareas que se señalaban antes, existen hasta cuatro puestos de vigilancia del INFOCA, en un macizo de alto riesgo por las condiciones ambientales estivales y por el carácter de la vegetación. Según el PORN, estas posiciones de vigilancia se ubican en las inmediaciones de las cimas de Padilla, Puntal Alto, cerro del Lastonar y Santa Bárbara; además, se cuenta con un retén móvil y un vehículo de extinción que agrupa a unas 50 personas, unos medios terrestres que se antojan escasos ya que se trata de una superficie de más de 50.000 hectáreas.



Figura 96.- Puesto de vigilancia contra incendios del cerro del Lastonar.

Afortunadamente, los incendios son poco frecuentes y, por lo general se logran controlar de manera rápida; hay que destacar que la mayoría son intencionados, motivados por rencillas entre vecinos, agricultores o ganaderos, entre sí o con guardas y agentes forestales, o bien buscando la eliminación de la vegetación para favorecer los pastos ganaderos.

✦ **La caza** como actividad cinegética regulada se realiza en la Sierra de Baza desde 1.978 a través de una serie de cotos públicos y privados, en los que se practica la caza menor y la mayor. El control y regulación de la actividad perteneció primero al ICONA y luego a la CMA, así como a las sociedades respectivas. La caza menor agrupa a las especies de perdiz, conejo, liebre, zorzal y paloma torcaz y tórtola. Como caza mayor, las especies explotadas son el jabalí por aguardo nocturno debido a los daños que estos animales provocan en la agricultura, y el ciervo, especie reintroducida que ha llegado a densidades aceptables para su aprovechamiento cinegético; en ambos casos se necesita la concesión de permisos por parte de la CMA. Sin embargo, esta actividad, más allá de los beneficios económicos que lleva aparejada, también suponer ciertos impactos, como el deterioro de las pistas forestales, la contaminación con plomos, cartuchos y demás basuras e incluso el deterioro de algunos yacimientos arqueológicos por el uso de sus piedras en la construcción de los "puestos". Aparte habría que considerar los efectos perniciosos de la caza furtiva o la puesta de cepos y venenos, prácticas que afortunadamente son cada vez menos frecuentes.

✦ **La apicultura** es una actividad relativamente importante, basada en la abundancia y calidad de las extensas formaciones de matorrales bajos en la Sierra, de modo que se cuentan unos 10 ó 15 propietarios de colmenas principales y otros muchos pequeños colmeneros. Este aprovechamiento sostenible se favorece de la abundancia de abejas, que polinizan las plantas, tanto las silvestres como las cultivadas, con un producto final de gran calidad. Sin embargo, es una práctica que no supone ni el desarrollo de un comercio aparejado a la recogida de la miel ni grandes rendimientos económicos a los propietarios.

✦ La **recolección de plantas aromáticas**, con menor importancia en la actualidad respecto al pasado, es otra actividad tradicional dada la abundancia de especies que se prestan a ello, típicas de la flora mediterránea, como tomillos, romero, salvia, mejorana, lavanda, etc. Fue una actividad típica de los pobladores de la Sierra y de otros que desde la propia Baza realizaban la recogida de las plantas; hoy más que como actividad tradicional se lleva a cabo como cultivo en la zona llana inmediata, con algunas extensiones considerables de plantas aromáticas. Restos de esta actividad se pueden apreciar todavía en las inmediaciones del cortijo de Santa Olalla por el Norte del macizo. Otras plantas, ahora no aromáticas, que se extraían de la Sierra eran el esparto y la gayuba; esta última, aparte de por sus requerimientos ecológicos que motiva que sea de por sí escasa en el macizo, ha resultado muy dañada en décadas pasadas limitando mucho su areal actual de distribución. El esparto hoy día prácticamente ya no se recolecta.

✦ **La recolección de setas** es otro aprovechamiento popular, incluso de carácter lúdico, cada vez con más adeptos, tanto por pura afición como de manera semiprofesional, sobre todo en lo que se refiere al níscalo, *Lactarius deliciosus*, para la venta a conserveros de provincias vecinas; sin embargo, la mala praxis a la hora de la recolección, por el uso de rastrillos sobre todo, contribuye a una pérdida

de riqueza micológica que, como en otras sierras granadinas, empieza a ser un problema importante, y que incluso ya se extiende a la vecina Sierra de Filabres. Sin embargo, no es una actividad considerada por las distintas administraciones como de uso aprovechable e incluso desde el Parque Natural las medidas van poco más allá de una pretendida necesidad de solicitar un permiso a la hora de recolectar setas. La seta de cardo, *Pleurotus eryngii,* las de chopo, *Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe aegerita*, la colmenilla, *Morchela sp.*, así como los boletos en aquellos momentos en los que la meteorología lo permite, son los hongos más buscados, si bien la riqueza micológica del Parque es mucho mayor.

✦ **La artesanía**, relacionada antaño con la transformación tradicional in situ de los recursos que se obtenían de la agricultura y la ganadería, a modo de industria agroalimentaria de transformación, además de la artesanía del esparto, pasa por ser hoy más una evidencia del pasado que una actividad viva; apenas quedan vestigios de la tradición artesana local, limitados a ciertos cortijos serranos aún habitados; en los pueblos todavía se pueden ver algunos comercios artesanos. Asimismo, el pan artesanal se conserva en algunos pueblos, como en Gor.

✦ **La gastronomía local**, como en otros muchos lugares serranos y rurales, tiene un gran atractivo por su calidad y riqueza, con una mezcla de reminiscencias en las recetas tanto árabes, en este caso sobre todo en la repostería, como castellanas, junto con la cocina mediterránea; algunos bares y restaurantes las han ido incorporando a su menú. En parte, además, se elaboran con materias primas propias de la Sierra, como el cordero Segureño, los jamones de Caniles, la carne de caza, miel, almendras, setas, etc.

✦ **Las canteras de explotación de áridos** son la evidencia actual de la minería que surgió allá por la Edad de los Metales y que se ha desarrollado desde entonces en forma e intensidad muy variables. Son cuatro las canteras que hoy día explotan medios dolomíticos donde la roca aparece en parte fragmentada, lo que supone una ventaja a la hora de su extracción, normalmente para la elaboración de distintos tipos de áridos. Así, la cantera Atalaya, en el extremo Norte de la Sierra, bien comunicada por su cercanía a la A-92 N, y a poco menos de 10 minutos de Baza, es la principal explotación. Cerca de ésta, aparece otra, en las inmediaciones de la rambla de Ceuta; la tercera se sitúa al Oeste de Gor, en el paraje del cerro de los Cocones. La última explotación activa se localiza al Suroeste de la anterior, de áridos igualmente, en este caso de menores dimensiones que las anteriores, en el paraje cercano a Cuesta de las Palomas, ya en la vertiente Sur del macizo. Estas canteras aparecen fuera del límite del Parque Natural, aunque algunas ubicadas justo en su periferia. Otras catas y pequeñas explotaciones aparecen hoy abandonadas, bien por haberse agotado rápidamente o por no ofrecer unos rendimientos económicos mínimos como para su mantenimiento.

Existe un proyecto para poner en explotación otra cantera en parte de las dolomías de los Blanquizares de Gor que, de llevarse a cabo, supondría la eliminación de un ecosistema vegetal de gran especificidad y alta valía botánica por el carácter endémico de muchas de las plantas que lo componen, además del correspondiente impacto ambiental y demás prácticas contaminantes asociadas a una actividad tan agresiva como la que se considera.

✦ **Turismo,** ya se denomine verde, ecológico o rural, se puede considerar como otro aprovechamiento en potencia, en este caso ya no tradicional, sino de reciente promoción; sin embargo, como ya se apuntaba antes, es una actividad de momento de baja intensidad, siendo escasas las infraestructuras existentes; los municipios que participan de la Sierra tampoco promocionan en exceso la vista a la Sierra. Tal vez, la proximidad de espacios protegidos, en principio, más atractivos y con mucha más tradición en este sentido, como Sierra Nevada y las serranías de Cazorla-Segura, pueda contribuir a esta situación.

3.3.4. Equipamientos y servicios públicos

Como todo espacio natural protegido, el Parque Natural Sierra de Baza presenta una serie de servicios e infraestructuras, la mayoría creadas o remodeladas a partir de 1.989, y que sin embargo no atrae a un número de visitantes apreciable. Así, según el PDS, el Centro de Visitantes "Cortijo Narváez" es el menos visitado de todos los andaluces: en 2.001 sólo recibió 6.091 visitantes, mientras otros parques similares del entorno recibían muchos más: Sierra de María (22.061), Castril (12.171) o Huétor (9.984, aunque en este caso también se antoja una cifra exigua ante la proximidad de la ciudad de Granada). Como se señalaba antes, la cercanía de otros espacios protegidos, algunos emblemáticos como Cazorla-Segura o Sierra Nevada, la lejanía a las capitales de provincia más cercanas, pues la Sierra está casi equidistante entre Almería, Granada y Murcia, a una hora o poco más de viaje por autovía, y la misma inmensidad del macizo, hacen de este ámbito un área poco visitada a pesar de la promoción que la protección de un espacio supone. También se puede destacar que la mayor parte de los equipamientos están dentro del término municipal de Baza, y aunque es cierto que a éste pertenece buena parte de la extensión del Parque Natural, sería deseable una mayor implicación de los demás Ayuntamientos cuyos municipios están relacionados con el Parque.



Figura 97.- Entorno del Centro de Visitantes del Parque Natural "Cortijo Narváez".



Figura 98.- Área recreativa de Los Olmos, junto al río Moras.

El Centro de Visitantes Narváez se antoja insuficiente dado el tamaño del Parque, y los múltiples accesos que presenta. Las áreas recreativas no son pocas, hasta seis: Fuente del Pino, Tablas, Bastidas, Los Olmos, Pinarillo y Canaleja Alta, las dos primeras también como áreas de acampada; dado el tamaño del Parque, sin embargo, no acaban de ofrecer una red bien organizada, quedando en su mayoría inconexas de los senderos y al margen de cualquier otra actividad

interpretativa tanto del entorno natural como cultural; varias de ellas presentan evidencias del patrimonio arqueológico, arquitectónico o de actividades tradicionales en enclaves relativamente cercanos. En general, son áreas recreativas poco eficientes, con barbacoas, mesas, agua potable en el mejor de los casos, y sanitarios normalmente cerrados o rotos; no son excesivamente visitadas salvo en fechas muy señaladas, sobre todo aquéllas menos accesibles. Del mismo modo, los siete senderos existentes parecen excesivamente pocos para las posibilidades que ofrece la Sierra.

3.3.5. El Patrimonio Cultural como apuesta de futuro

En base a lo que recoge el Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de la Sierra de Baza, tres son las temáticas principales que se pueden considerar como patrimonio cultural más allá de la mera naturaleza: el paisaje entendido como lectura y patrimonio, el patrimonio arqueológico y el etnológico:

"... los miradores que existen en el marco del Parque Natural son escasos y sólo representan mínimamente el potencial paisajístico de la Sierra. Pero cuando hablamos de paisaje como patrimonio, como algo propio de un lugar, en este caso nos referimos al mismo como una lectura, una apropiación cognoscitiva, que a cada observador motiva de una manera distinta, a modo de apropiación territorial por parte de cada ser humano de manera individual. El paisaje es, aparte de un derecho, una demanda social cada vez más explícita y generalizada que requiere ser atendida por una oferta de calidad, por lo que se imponen medidas de acondicionamiento y fomento de los medios que posibiliten o favorezcan ese ejercicio." (Caparrós, Ortega Alba y Sánchez del Árbol, 2.002)

La Sierra de Baza presenta un paisaje con grandes posibilidades por las condiciones inherentes a su propia configuración y características naturales así como por una huella antropógena muy destacada; el potencial de vistas es más que suficiente como para hacer de la observación del paisaje un recurso más que explotar para el Parque Natural, e intentar corregir así, en la medida de lo posible, la pérdida de protagonismo frente a otros espacios naturales cercanos. Esta interpretación y observación del paisaje serrano llevaría consigo la necesidad de crear una red de miradores en aquellas posiciones más destacadas, de mayor valor visual, para contemplar tanto grandes panorámicas como visiones más de detalle; no se trataría sólo de observar, sino también de aprehender, por lo que cada punto de observación debería ofrecer aquella información más destacada que ilustrase al visitante sobre qué ve y las causas explicativas, a grandes rasgos, que determinan el paisaje.

Las extensas geometrías que la configuración del relieve de Baza presenta determinan unas condiciones de visibilidad muy amplias en casi todas direcciones en numerosos puntos de la Sierra,

tanto si el observador se sitúa al pie de algunos valles, como en los calares calizos, en las grandes lomas esquistosas o en las cumbres nevadenses, con la posibilidad además de observar grandes cuencas visuales hacia las llanuras y altiplanicies periféricas y, más allá, hacia otros espacios montañosos, como Sierra Nevada, Cazorla, Castril, La Sagra, Filabres o Mágina. Asimismo, desde las llanuras periféricas existe un sin fin de posibilidades de observar el macizo, con perspectivas de la Sierra siempre diferentes. Asimismo, una vez dentro de la Sierra, y más allá de las grandes panorámicas, existen otras posibilidades de visualización muy importantes y destacadas, que permiten apreciar con más detalle uno o varios hechos concretos, ya sean propios de la riqueza natural o más en relación con los modos de vida y explotación del macizo en el pasado, en un periodo de tiempo que abarca desde hace pocas décadas hasta el Neolítico. Así, son numerosas las cuencas visuales intramontanas de pequeña entidad que colocan al observador frente a aldeas de poblamiento histórico, yacimientos arqueológicos o antiguas áreas mineras.

En el ámbito de la Sierra se pueden definir algunas unidades con unos rasgos naturales propios que las diferencian a gran escala desde el punto de vista paisajístico, partiendo de las que recoge el PDS para el Parque Natural, que presentan en ocasiones evidencias pasadas o actuales de poblamiento y actividades humanas; otras son cuencas visuales exteriores al macizo. Se pueden citar como principales las siguientes:

1. **Altos calares calcáreos**
2. **Cumbres silíceas y vaguadas inmediatas**
3. **Valles orientales y extensas lomas que los configuran**
4. **Blanquizares dolomíticos**
5. **Laderas de densa vegetación en el contacto Sierra-planicie por el Norte**
6. **Secanos sobre los llanos y glacis del Surco Intrabético**
7. **Malas tierras de los bordes de los encajamientos**
8. **Regadíos de las Hoyas de Baza y de Guadix**
9. **Sierras béticas del Norte**
10. **Sierra Nevada centro-oriental**

Aunque lo deseable es una escala intermedia para la observación de estas unidades, en todos estos dominios es posible delimitar subdominios sucesivos, definiendo unidades elementales de paisaje objetual, cercanos de los puntos de observación, con posibilidad de distinguir netamente colores, líneas o texturas, así como la identidad de los objetos observados: geoformas menores, formaciones vegetales, edificaciones, minas, rebaños, etc. Para explotar estas unidades de paisaje es necesario un sistema de miradores que sean lo suficientemente eficaces para satisfacer las necesidades del observador, algunos con posibilidades para la interacción entre Paisaje y Patrimonio, como por ejemplo en las inmediaciones de los Prados del Rey, donde al gran protagonismo de los elementos naturales principales del paisaje, como los prados húmedos, los pinares-sabinares, los acerales de las

umbrías o el modelado kárstico, se le pueden añadir otros referentes al Patrimonio, como la explotación de minerales, asentamientos arqueológicos, el Pozo de la Nieve, etc. Este ejemplo es sólo una muestra de los muchos que se pueden encontrar a lo largo y ancho del macizo como resultado de la interacción milenaria entre lo natural y lo humano.

En cuanto al **Patrimonio Arqueológico**, el Parque Natural de la Sierra de Baza ofrece numerosos ejemplos del poblamiento que hubo en un ámbito de montaña mediterránea desde el inicio del proceso humano de sedentarización, el Neolítico, cuya llegada al Sureste ibérico se remonta al V milenio antes de Cristo. Esta presencia humana se ha mantenido durante milenios con altibajos en según qué época y sólo hace poco más de medio siglo el despoblamiento se ha impuesto, al entrar en crisis de manera generalizada en España el sistema de producción rural y, sobre todo, aquél desarrollado en zonas de montaña.

Desde aquellas primeras sociedades neolíticas, de cazadores y recolectores pero que pronto dominaron la agricultura y la ganadería, hasta el siglo XX, muchas han sido las sociedades y los modos de vida en la Sierra; así, las distintas culturas, neolítica, íbera, romana, musulmana y cristiana han dejado una serie de huellas en forma de numerosos yacimientos arqueológicos, que integran un patrimonio cultural muy importante; parte de ellos han sido expoliados y altamente deteriorados y otros padecen el paso irremediable del tiempo, sin que nada ni nadie en la mayoría de los casos lleve a cabo medidas para su conservación y su promoción como un elemento de interés, de divulgación de los modos de vida pasados en la montaña de Baza. Esta huella humana no responde sólo a los asentamientos, sino también a sus actividades, desde aquellos restos de minería y metalurgia ancestral hasta las recientes minas del siglo pasado, pasando por molinos harineros, torres vigías árabes, acequias y derivaciones de agua, etc. Este legado arqueológico supone poseer unos valores excepcionales dentro del conjunto de los parques naturales andaluces, con un potencial para su puesta en valor muy importante.

Hasta 347 enclaves arqueológicos, entre poblados, sitios y hallazgos aislados, se han localizado en la Sierra en diversos estudios, destacando algunos como el poblado del III Milenio a.C. de Las Angosturas de Gor, en la periferia de la Sierra y fuera de los límites del Parque Natural, pero que de manera global puede considerarse como un elemento definitorio de aquellas culturas prehistóricas que vivían o, al menos, tenían una clara relación con la Sierra. El entorno llano inmediato presenta, igualmente, gran número de yacimientos arqueológicos de diferentes periodos, destacando los ibéricos de Cerro Cepero, antigua ciudad iberoromana de Basti, y sus necrópolis del Cerro del Santuario, donde apareció la célebre estatua de la Dama de Baza, y la ubicada en Cerro Largo, que a su vez fue el lugar del hallazgo de la estatua del Guerrero de Baza. Estos tres yacimientos arqueológicos han sido declarados no hace muchos años "Bien de Interés Cultural" con la categoría de Zona Arqueológica, por Decreto 92/2003 de 1 de abril.



Figura 99.- Viviendas antiguas en la Cañada del Gitano, mimetizadas junto a afloramientos rocosos. Numerosos asentamientos salpican las cumbres silíceas de la Sierra, donde la ocupación discontinua del territorio se remonta al menos a 3.000 años.

Por lo que se refiere al **Patrimonio Etnológico**, también existe una importante riqueza en numerosos puntos de la Sierra; en este caso, más que yacimientos arqueológicos, son cortijadas, aldeas, en ruinas casi todas, de mayor o menos antigüedad, y que muestran tanto la tipología de las edificaciones como los métodos, la organización de las mismas, los materiales, así como los modos de subsistencia y, si es el caso, las motivaciones de determinadas construcciones.

La arquitectura tradicional en la Sierra presenta similitudes con otros ámbitos montañosos cercanos, como la Sierra de los Filabres y Las Alpujarras, si bien queda desligada del modo arquitectónico de los pueblos periféricos. Estos espacios de montaña, además de similitudes topográficas en el caso de Baza y Filabres, presentan una componente del sustrato similar, que se refleja en los materiales usados en las construcciones, en unos modos de vida históricos con un mismo origen y con unos planteamientos, objetivos y problemas muy similares, pues en todas estas ubicaciones el principal objetivo era sobrevivir en un medio relativamente hostil. Lamentablemente, sobre todo para la Sierra de Baza, ni se han conservado aquellas aldeas, que aunque abandonadas, podían haber sido un reclamo para el visitante, ni se han respetado los modos de construcción en otras que en décadas recientes mantienen población, y cuya arquitectura moderna se aleja mucho de lo que un día era la única alternativa. Y es que, durante siglos, los materiales cercanos a donde el habitante decidía instalarse eran los utilizados para las viviendas: la piedra, el barro, la madera, más si cabe en la parte de la Sierra esquistosa donde la facilidad para utilizar las lajas de pizarra suponía una ventaja respecto a los tramos de Sierra más rocosos.

En el sector metapelítico se reconocen numerosas edificaciones, en un estado ruinoso variable, que van desde simples cortijos individuales hasta aldeas de cierta importancia, que en su momento acogieron decenas de habitantes y que hicieron de su entorno un mundo rural que les reportaba lo necesario para vivir. Algunos de los asentamientos gozaban de pequeñas iglesias o ermitas y cementerios, no sólo para los propios habitantes, sino para los de montes y valles cercanos; entre las primeras destacan las de Rejano, de la Rambla del Agua, de Los Mellizos, de El Moro o de El Raposo, mientras que los cementerios se localizaban en Las Balsillas, El Moro y Los Mellizos, además de los que se mantienen, en este caso en Rejano y Rambla del Agua. Algunos de estos campos santos han desaparecido tras la fase de repoblación forestal, como el de Los Mellizos, que quedó inserto además dentro del pinar, siendo en la actualidad difícil de reconocer.

Parte de estas aldeas, de tejados relativamente planos, que vierten a dos aguas, al utilizar las pizarras y las piedras del entorno se mimetizaban con la montaña, algo que es de suponer proviene de épocas pretéritas cuando la necesidad de no ser visto era algo fundamental para la supervivencia, de modo que no son pocos los asentamientos que desde la lejanía pasan inadvertidos, incluso para las cartografías más modernas. Mucho se podría decir de esta arquitectura, pero basten unas pinceladas más para ilustrar su originalidad: aparecen interesantes y llamativas decoraciones antropomorfas a base de cuarcitas blancas sobre el fondo oscuro de los esquistos grafitosos, como el caso de un pajar en la Cañada del Gitano; cerramientos de madera de puertas y ventanas o el desarrollo en el interior de las viviendas serranas de elementos como chimeneas, hornos, basares o alacenas.

Además, y no menos interesantes, resultan todas aquellas construcciones relacionadas con la producción y transformación de los productos extraídos de los usos tradicionales de la Sierra; se conservan, en ruinas eso sí en la mayoría de los casos, magníficos molinos harineros, eras para trillar el cereal (como las de Charches y Los Tranquilos), corrales y refugios para el ganado, acequias y estanques, y una gran componente de muros y taludes de piedra para dar consistencia a los aterrazamientos realizados para suavizar la pendiente y cultivar el suelo. Destacables son los molinos que aparecen en el entorno de la mayoría de los ríos, sobre todo los que drenan el sector esquistoso, la mayoría en estado de ruina; aun así se conservan en algunos casos el acueducto de piedra, como en el Molino de Tablas, o los cubos, las muelas y maquinaria de madera, o las acequias, muy numerosas en toda la Sierra. Éstas se usaban además para regar los cultivos más cercanos a la vega del río y, de paso, con sus pérdidas de agua, creaban condiciones para el desarrollo de una vegetación que de lo contrario no podría subsistir.

Municipio	Elemento	Descripción
Baza	Aldea minera de El Tesorero	Arquitectura vernácula
Baza	Aldea de Los Mellizos	Arquitectura vernácula
Baza	Cortijadas de la Cañada del Gitano	Arquitectura vernácula
Baza	Horno del Calar de Casa Heredia	Horno metalúrgico de primera fundición
Baza	Molino de La Solana	Molino harinero de cubo
Baza	Molino de Tablas	Acueducto de tres ojos construido en piedra seca
Baza	Pozo de la Nieve	Estructura abovedada para almacenar hielo
Caniles	Era y aldea de Los Tranquilos	Era de trillar y arquitectura vernácula
Caniles	Molino de Jafrí	Molino harinero de cubo
Dólar	El Raposo	Arquitectura señorial
Gor	Los Corrales	Arquitectura vernácula
Gor	Minas de la Cruz	Castillete y tolva para la extracción de mineral
Gor y V. del Zalabí	Chozas de pastor	Pequeños refugios construïdos con piedra seca
Valle del Zalabí	Aldea de Rambla del Agua	Arquitectura vernácula
Valle del Zalabí	Eras de Charches	Eras de trilla de piedra

Tabla 19. Algunos ejemplos de elementos arquitectónicos.

Fuente: **Elaboración propia** a partir del **PDS del Parque Natural de la Sierra de Baza**.

También en relación con las actividades productivas tradicionales, hay otras construcciones como lagares, hornos de pan, palomares, etc., que bien forman parte de las propias viviendas o aparecen de manera específica lejos de núcleos habitados. Destacan los "refugios de pastor", en la Sierra de Gor, pequeñas construcciones donde apenas cabe algo más que un pastor y su perro, y que son muy desconocidos por lo general.



Figura 100.- El rico patrimonio etnológico de la Sierra de Baza está infravalorado en la mayoría de los casos. En la imagen, fachada de la iglesia de El Raposo.



Figura 101.- Detalle un tejado construido con las técnicas tradicionales: vigas de madera, lajas de pizarras y barro con la tierra esquistosa como cementación. Aldea de Los Mellizos.



Figura 102.- Detalle de una era en las afueras de Los Tranquilos.



Figura 103.- Restos del acueducto asociado al Molino de Tablas, junto al curso del río Moras.

Igualmente, la actividad minera histórica en la Sierra determinada una infinidad de restos que perfectamente pueden ser considerados como patrimonio cultural y que bien podrían ser objeto de protección, o rehabilitación en los casos en los que esto fuera posible. Tanto en la vertiente de los calares con en las laderas metapelíticas existen minas, catas, tolvas, escombreras, etc., heredadas de

una actividad que, con más sombras que luces como ya se conoce, llegó a ser destacada a finales del siglo XIX e inicios del XX, así como otra serie de restos en este caso relacionados con la transformación del mineral y con los mineros y su cobijo: hornos de función rudimentarios por Casa Heredia o la fundición de San Antonio, cerca de la casa forestal del Pollo de la Tejera, así como el notable en su momento poblado minero de El Tesorero, hoy en ruinas, y otros restos perfectamente documentados de la búsqueda de oro en el río Gállego.

En cuanto al famoso Pozo de la Nieve, en los Prados del Rey, es otro elemento digno a destacar y proteger, en tanto que es una de las pocas construcciones de este tipo bien conservadas que quedan en Andalucía. Presenta una bóveda de argamasa de cal y mampostería y una profundidad de unos 5 metros; era el lugar donde se conservaba el hielo de cara al abastecimiento de la ciudad de Baza en los meses cálidos. Es de suponer que durante los meses fríos las necesidades de hielo serían menores, si bien pudo existir la actividad de los "neveros", encargados de transportar la nieve desde la montaña a la ciudad durante el periodo en el que el macizo quedaba cubierto por el blanco elemento, de modo análogo a lo que sucedía en la ciudad de Granada.



Figura 104.- Pozo de la Nieve en los Prados del Rey.

Asociada a todos estos núcleos de población que históricamente se han desarrollado en la Sierra, existía una serie de fiestas, tradiciones, costumbres populares, mercadillos locales, etc., que en fechas determinadas suponían un trasiego entre aldeas y cortijadas vecinas. Valores intangibles que se han perdido en la mayoría de los casos y que sólo la memoria de algunos mayores y los

documentos que hacen referencia a los mismos permiten imaginar cómo era la vida en la montaña más allá de los modos arquitectónicos y los usos tradicionales agrarios.

Segunda parte

Análisis y Cartografía de la Vegetación Actual

Consideraciones generales

Tras exponer los fundamentos naturales y la correspondiente respuesta ecológica de la vegetación, y una vez vistos los procesos modificadores de ésta derivados de la ocupación humana en la Sierra de Baza, es el momento de definir y analizar aquellos dominios vegetales que se han diferenciado, y que en la actualidad constituyen las distintas fitocenosis del macizo. Pero, como cuestiones previas, se concretan los caracteres biogeográficos y bioclimáticos que ya se adelantaron de manera general para la provincia biogeográfica Bética, así como las diferentes series de vegetación que se dan cita en el macizo.

El análisis de la vegetación se va a dividir en función de los dos grandes dominios que se han diferenciado –basófilo y acidófilo–. Para cada uno de ellos se va a hacer una caracterización general de la vegetación, analizando después las distintas series de vegetación, desglosando la sucesión vegetal que en cada caso se ha podido apreciar en campo y detallando la flora principal. También se dedica un apartado a la vegetación exoserial o permanente, así como a las repoblaciones forestales como elemento principal del paisaje vegetal de la Sierra de Baza en la actualidad. Se presentan una serie de inventarios que tratan de ilustrar con algo más de detalle la fisonomía y estructura de las formaciones vegetales principales. Finalmente, se discuten ciertas cuestiones que van más allá del análisis descriptivo de la vegetación, relacionadas con la dinámica y el papel ecológico de determinadas formaciones que se desvían de la teórica situación de normalidad.

Para la caracterización general tanto de las series de vegetación como de las distintas comunidades se han seguido los autores más relevantes en este campo y aquellos otros relacionados con la vegetación de la cordillera Bética. En especial, cabe destacar las obras de Rivas-Martínez *et al.* (1.987, 1.997, 2.005), Rivas-Martínez (1.996), Rivas Martínez & Loidi (1.999), Molero Mesa (1.992), Molero Mesa & Pérez Raya (1.987), Pérez Raya (1.987), Pérez Raya *et al.* (1.990), Valle Tendero *et al.* (1.989, 2.003), Costa Pérez & Valle Tendero *et al.* (2.005) y Rosúa Campos *et al.* (2.001). Y, como ya se ha señalado en otras ocasiones, han sido de obligada y continua consulta las obras que de un modo u otro centran su análisis en la vegetación de la Sierra de Baza, como Valle Tendero & Gómez Mercado (1.988), Banca y Morales (1.991), Peñas de Giles (1.997) y Castro Gutiérrez (1.999).

El punto 4.3. se dedica a mostrar gráficamente los cambios recientes que el paisaje vegetal de la Sierra de Baza ha experimentado desde 1.950. El abandono de la actividad agraria en el macizo y las repoblaciones forestales han supuesto dinámicas vegetales que, aunque diferenciadas, en general muestran una tendencia a la progresión, tanto de bosques –sobre todo fuera de zonas repobladas– como de dominios arbustivos (y herbáceos en menor medida).

4. La vegetación actual

4.1. Biogeografía, bioclimatología y series de vegetación

4.1.1. La Sierra de Baza como "isla biogeográfica"

Se puede decir, sin temor a equívoco, que la Sierra de Baza es una auténtica "isla biogeográfica", como también lo son la mayoría de los macizos béticos de entidad, siendo el principal de ellos Sierra Nevada. Este aislamiento biogeográfico obedece principalmente a la configuración física de la Sierra como una unidad montañosa aislada y rodeada de tierras más bajas y llanas, salvo hacia el Este por donde la unidad montañosa se continúa por la Sierra de Filabres. De este modo, una parte relativamente importante de las especies –y comunidades– que forman las fitocenosis de esta montaña, dentro de una situación que es general en la cordillera Bética, son endémicas, es decir, sobreviven únicamente en estos refugios desde que se dio el momento más frío y árido de la última glaciación, hace unos 18.000 años (Peinado *et al.* 2.008). La distribución geográfica más o menos amplia de esos endemismos dependerá de la posición que ocupen dentro de los distintos pisos de vegetación, es decir, los taxones endémicos de cotas mayores presentarán un areal más reducido, y viceversa.

La modificación de las condiciones mesológicas –climáticas esencialmente– que se produce con la altitud favorece el desarrollo de un tipo de vegetación claramente diferenciado del que ocupa las depresiones y llanuras; la vegetación esteparia bajo condiciones semiáridas predominante en éstas –con la aparición puntual de bosques de coníferas– se transforma paulatinamente en bosques de planifolios de distinto tipo ya en las planicies sobre superficies de glacis que orlan el macizo. Desde éstas y las primeras estribaciones serranas hasta las cimas la sucesión vegetal también es muy destacada; básicamente, es el aumento de precipitaciones y el descenso de temperaturas lo que provoca el desarrollo de distintos tipos de bosques, al menos de manera teórica, que se estructuran en bandas altitudinales, pisos de vegetación, con una progresiva transformación de su fisonomía y composición. En no pocos casos la aparición de ciertas comunidades está en relación con el desarrollo de unas condiciones ecológicas locales, esencialmente de mayor humedad y menor temperatura, es decir, factores microclimáticos dentro de los distintos mesoclimas mediterráneas de montaña que se pueden distinguir en el macizo.

Igualmente, el aislamiento biogeográfico puede obedecer a situaciones edáficas muy concretas, que en casos extremos determinan la existencia de edafismos exclusivos de ciertos tipos de suelos (por ejemplo, en aquéllos desarrollados en arenales dolomíticos o posiciones encharcadas). En

relación con lo anterior cabe decir que toda la Sierra de Baza, tanto por altitud como por condiciones climáticas, podría acoger bosques como máxima expresión de la vegetación (incluso en los puntuales enclaves semiáridos dado el desarrollo edáfico existente, relativamente óptimo). Por tanto, la no aparición de manera natural de masas forestales atiende exclusivamente a un desarrollo precario de los suelos, en un escenario teórico en el que se obviaría el impacto ecológico aparejado al ser humano; pero, por el contrario, la ocupación y explotación diferencial del medio por parte de éste acaba de definir la componente biogeográfica de la vegetación actual, que en este caso supone una alteración muy importante de la componente natural.

Según Blanca y Morales (1.991) son casi 1.000 los taxones catalogados en el macizo, si bien señalan que los existentes son algunos más; la mayor parte de la flora de la Sierra de Baza (97%) corresponde a angiospermas (80 familias). Siguiendo a estos autores, el conjunto de especies que habitan el macizo no destaca tanto por el número de taxones reconocidos sino más bien por la presencia de elementos propios de regiones florísticas muy diversas, como se recoge en la tabla 20. Los elementos de distribución mediterránea son, de manera lógica, los más abundantes, pues suponen más del 40% del total, destacando también los ibero-norteafricanos (13%). Las especies de distribución ibérica alcanzan casi el 10%. Los endemismos béticos suponen algo más del 5% de la flora, la mayoría de ellos de distribución muy restringida a ésta y otras sierras cercanas, lo que compensa el hecho –poco importante– de que no se haya definido todavía ningún taxón exclusivo del macizo. Algunas de las especies béticas más significativas son *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, *Vella spinosa*, *Cotoneaster granatensis*, *Prunus ramburii*, *Cytisus reverchonii*, *Thymus granatensis*, *Helianthemum viscidulum* subsp. *guadicianum*, *Saxifraga erioblasta*, *Arenaria tomentosa*, *Arenaria armerina* subsp. *caesia*, *Hormathophylla cadevalliana*, *Centaurea boissieri* subsp. *funkii*, *Digitalis nevadensis*, *Euphrasia wilkomii*, *Aquilegia vulgaris* subsp. *nevadensis* o *Seseli granatense*. Del total de flora, aproximadamente un tercio está amenazada de extinción o son especies catalogadas como raras en el macizo; de entre las primeras, son las cimas las que presentan un número más elevado de taxones en situación más o menos crítica, lo que redunda en la necesidad de su protección y seguimiento.

Tras 20 años del último y más detallado estudio de la flora de la Sierra de Baza en su conjunto a cargo de Blanca y Morales (1.991) se hace necesaria una revisión de la misma, pues a buen seguro son algunas más las especies residentes en el macizo; asimismo, el areal biogeográfico de algunas de ellas ha variado, en este caso, se ha extendido ya que progresivamente distintos taxones se han encontrado en enclaves nuevos. De hecho, parte de las especies recogidas en la tabla anterior como granadinas presentan en la actualidad una distribución supra-provincial.

Distribución	Nº especies	% sobre el total
Subcosmopolitas	66	7
Holárticas	38	4,1
Euroasiáticas	28	3
Euroasiático-mediterráneas	123	13,1
Centro-sureuropeas	29	3,1
Mediterráneo-centroasiáticas	57	6,1
Mediterráneas	220	23,5
Mediterráneo-occidentales	108	11,5
Ibero-norteafricanas	121	12,9
Ibéricas	81	8,6
Béticas	51	5,4
Granadinas	15	1,6
Total	937	100

Tabla 20.- Origen biogeográfico de la flora.

Fuente: **Blanca y Morales (1.991).**

4.1.2. Sectorización biogeográfica

Ya se señaló en su momento que la provincia biogeográfica Bética es aquella en la que se incluyen los territorios que comprenden la Sierra de Baza. A su vez, ésta forma parte del sector biogeográfico Accitano-Baztetano, que ocupa las depresiones y tierras llanas del interior oriental de la provincia de Granada, así como las sierras –entre las que se cuenta la Sierra de Baza– y otras pequeñas elevaciones cercanas. Las condiciones ambientales de estos medios son típicamente mediterráneas, como en el resto de la Bética, pero con una alta continentalidad y unas escasas precipitaciones, en función de las cuales la vegetación que se desarrolla, tanto en los llanos como en las montañas, se diferencia de la existente en otros sectores béticos. Además, especialmente en las altiplanicies, determinadas situaciones edáficas también contribuyen al desarrollo de una flora específica (por ejemplo, los suelos desarrollados sobre yesos y sales).

Atendiendo a estas premisas, la sectorización biogeográfica de la Sierra de Baza queda de la siguiente manera:

REINO HOLÁRTICO→ Región Mediterránea→ Subregión Mediterránea Occidental

Provincia Bética→ *Sector Accitano-Baztetano→* *Subsector Orofilábrico-Baztetano*

Distrito Serrano-Filábrico→ territorios correspondientes al complejo Nevado-Filábride

Distrito Serrano-Baztetano→ territorios correspondientes al complejo Alpujárride

Se pueden reconocer algunos taxones y comunidades vegetales endémicas del sector Accitano-Baztetano; siguiendo a Rivas-Martínez *et al.* (1.997), entre los primeros cabe destacar *Arenaria lanceobracteata*, *Brassica repanda* subsp. *almeriensis*, *Helianthemum viscidulum* subsp. *guadicianum*, *Limonium majus*, *Limonium minus*, *Limonium quesadense*, *Saxifraga camposii* subsp. *letophylla*, *Sideritis funkinana* subsp. *funkiana o Sideritis stachyoides*. Algunas de estas especies se han encontrado posteriormente en otros sectores biogeográficos cercanos, como ya se ha señalado, por lo que se ha ampliado su rango de distribución. Como comunidades exclusivas del sector cabría destacar los tomillares dolomíticos de *Thymo granatensis-Arenarietum tomentosae*, *matorrales heliófilos de Sideritido incanae-Lavanduletum lanatae*, tomillares gipsícolas de *Jurineo pinnatae-Gypsophiletum struthii*, las comunidades rupícolas de *Athamanto hispanicae-Sideritetum stachyoides* y *Teucrio rotundifolii-Kerneretum boissieri allysetosum cadevalliani*, así como juncales propios de suelos salinos de *Caro-Juncetum maritimi* y de *Centaureo dracunculifoliae-Dorycnietum gracilis*.

A su vez, y debido a la diferenciación existente entre la vegetación de las tierras llanas y de las montañas que se incluyen en el sector Accitano-Baztetano, éste se divide en tres subsectores (ver mapa 13): Hoyano Accitano-Baztetano, Oroestaciano-Mariense y Orofilábrico-Baztetano. El primero se define para las depresiones de Guadix y Baza –comúnmente conocidas como "hoyas"– y altiplanicies inmediatas que bordean las sierras periféricas, como las de Huéscar y de los Llanos del Marquesado. El segundo subsector ocupa los territorios montanos de las sierras de María, Orce y Las Estancias. El último, el subsector Orofilábrico-Baztetano, es en el que se inserta la Sierra de Baza y la Sierra de Filabres.

Figura 105.- Mapa de sectores y subsectores biogeográficos.

Elaboración propia.

El subsector Orofilábrico-Baztetano, más allá de la gradación altitudinal de las fitocenosis en pisos de vegetación, presenta una clara dualidad en cuanto al carácter del dosel vegetal: el sustrato en este caso, que define suelos de diferentes características, es el que motiva el desarrollo de dos grandes dominios de vegetación, uno basófilo y otro acidófilo. En base a esta circunstancia, se definen dos distritos: el Serrano-Filábrico –sobre los materiales esquistosos del complejo Nevado-Filábride– que aparece tanto en la Sierra de Baza como en buena parte de Filabres, con una vegetación predominantemente acidófila, y el distrito Serrano-Baztetano, que ocupa el Centro, Oeste y Noroeste de la Sierra de Baza, sobre materiales eminentemente calcáreos del complejo Alpujárride, y en el que el carácter de la vegetación es básicamente basófilo. La vegetación es mucho más homogénea en el distrito Serrano-Filábrico que en el Serrano-Baztetano, aunque en ambos casos los bosques que caracterizarían de manera teórica la media y alta montaña aparecen muy degradados por una secular e intensiva explotación agraria y forestal.

4.1.3. Bioclimatología

Dentro de los bioclimas mediterráneos, el tipo **pluviestacional-oceánico** es en el que se incluye buena parte de la Sierra de Baza; este bioclima, muy extendido por la cordillera Bética, sin embargo presenta discontinuidades en el interior de la provincia de Granada, en concreto en las hoyas y altiplanos orientales en función de una alta continentalidad y unas escasas precipitaciones; en estos casos, es el bioclima **xérico-oceánico** el protagonista, extendiéndose por buena parte de las tierras llanas de las depresiones de Guadix y Baza y que de manera tangencial se puede considerar que alcanza el extremo basal más oriental de la Sierra de Baza. Asimismo, ciertos enclaves muy fríos de alta montaña del macizo quedan incluidos en el bioclima **pluviestacioneal-continental**, como sucede en otras montañas cercanas, caso de Sierra Nevada o Cazorla-Segura.

Dentro de estos bioclimas y considerando las diferencias altitudinales tan importantes existentes entre la zona basal, en torno a 900-1.200 m., y las cumbres de la Sierra de Baza, por encima de los 2.000 m., se definen los termotipos **mesomediterráneo**, **supramediterráneo** y **oromediterráneo**, en los que aparecen los ombrotipos **semiárido** –muy puntual en este caso– , **seco** y **subhúmedo**.

Piso bioclimático	Rango altitudinal (m)	Distribución
Mesomediterráneo semiárido	900 a 1.200 (1.400)	Puntual: extremo basal nororiental y meridional
Mesomediterráneo seco	900 a 1.400 (1.600)	Baja y media montaña calcárea y esquistosa
Supramediterráneo seco	1.300 a 1.800 (2.000)	Media-alta montaña calcárea y esquistosa
Supramediterráneo subhúmedo	1.500 (1.600) a 1.800 (2.000)	Media-alta montaña calcárea
Oromediterráneo seco	1.800 (1.900) a 2.094	Cumbres esquistosas orientales
Oromediterráneo subhúmedo	1.800 a 2.269	Cumbres calcáreas centro-occidentales

Tabla 21.- Distribución espacial y rangos altitudinales de los pisos bioclimáticos.

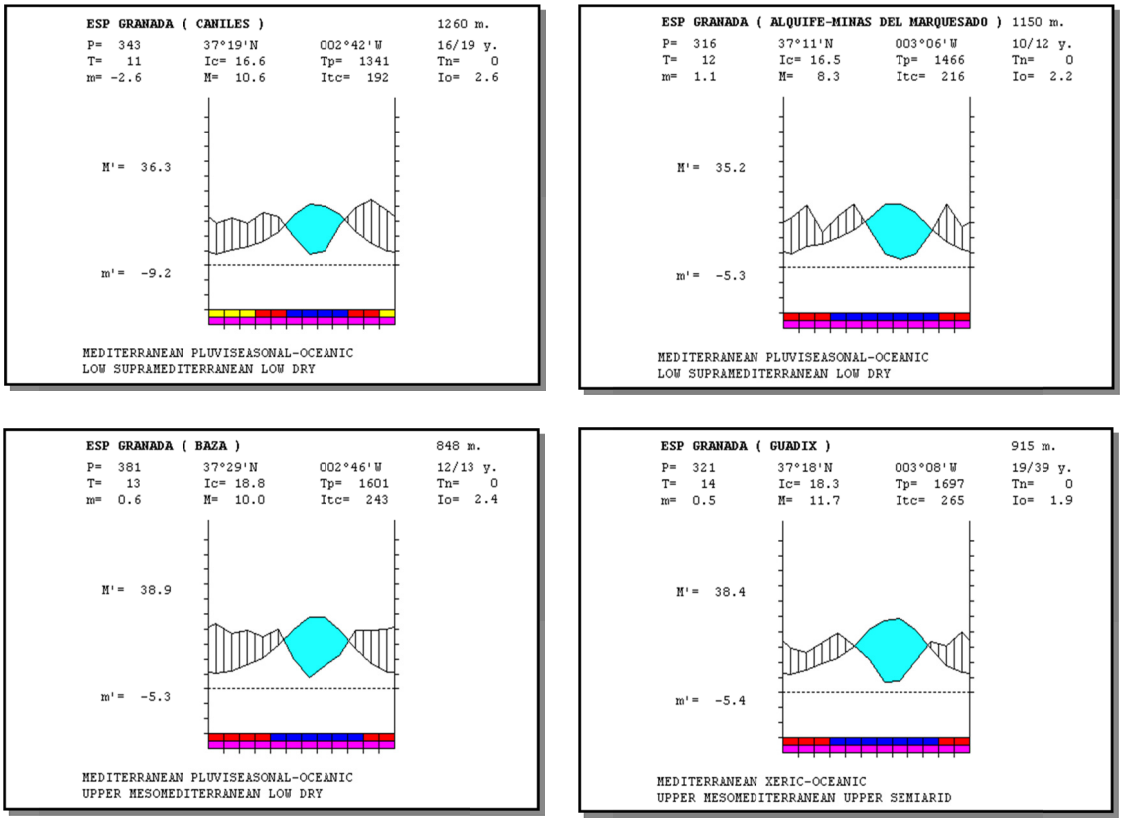
Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Como queda recogido en la tabla 21 y en el mapa 14 la distribución de estos pisos bioclimáticos podría concretarse de la siguiente manera: el termotipo mesomediterráneo ocupa toda la zona inferior del macizo hasta unas cotas de 1.300 a 1.400 (1.600) m. de altitud según orientaciones. En general, se desarrolla dentro de un ombroclima seco, aunque puntualmente se puede considerar la aparición de un piso mesomediterráneo semiárido en cotas bajas orientales. Algunas especies bioindicadoras de estas condiciones mesomediterráneas en el macizo son *Quercus coccifera*, *Cistus clusii*, *Genista scorpius*, *Stipa tenacissima*, *Retama sphaerocarpa* o *Rosmarinus officinalis*. El termotipo supramediterráneo se desarrolla a partir de 1.300-1.400 m. y hasta unos 1.800 (2.000) m., siendo el más extendido por todo el macizo, bajo ombroclima seco y subhúmedo, aunque éste último limitado al núcleo montañoso centro-occidental a partir de unos 1.500-1.700 m. de altitud. Como bioindicadores principales de estas condiciones en el macizo cabe citar a *Cistus laurifolius*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus ramburii*, *Adenocarpus decorticans*, *Acer granatense*, *Cytisus reverchonii*, *Festuca scariosa* o *Salvia lavandulifolia*. Por último, tanto las cumbres occidentales como las orientales aparecen dentro del dominio oromediterráneo, piso que se desarrolla desde unos 1.800-1.900 m. hasta las cimas (2.269 m. en el calar de Santa Bárbara al Oeste y 2.094 m. en Loma de las Piedras de Ayala, al Este); el ombroclima es subhúmedo en los calares calcáreos y seco en las cumbres esquistosas orientales. Los bioindicadores principales son *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, *Vella spinosa*, *Astragalus granatensis*, *Genista versicolor* o *Daphne oleoides*.

Figura 106.- Mapa de pisos bioclimáticos (termotipos y ombrotipos).

Elaboración propia.

A continuación se presentan los diagramas bioclimáticos existentes de estaciones inmediatas o insertas en la zona de estudio: Caniles "Cortijo Frailes", Baza, Alquife "Minas del Marquesado" y Guadix.



P: precipitación media anual. T: temperatura media anual. **m:** media de las mínimas del mes más frío. **Latitud. Ic:** índice de continentalidad. **M:** media de las máximas del mes más frío. **Longitud. Tp:** temperatura positiva anual. **Itc:** índice de termicidad compensado. **Número de años de las series climatológicas. Tn:** temperatura negativa anual. **Io:** índice ombrotérmico. **M´:** media mensual más alta de las máximas absolutas. **m´:** media mensual más baja de las mínimas absolutas.

Figura 107-. Diagramas bioclimáticos.

Fuente: **Rivas Martínez (2.010), Centro de Investigaciones fitosociológicas** (http://www.ucm.es/info/cif/cif.htm), Madrid.

Por su parte, la gráfica representa la temperatura media mensual y la precipitación media mensual; la zona rayada alude al periodo aproximado en el que la precipitación por término medio es superior a la evaporación, aproximadamente desde octubre a abril-mayo, mientras que la zona coloreada de azul indica la situación inversa. Mientras, los colores de la parte inferior del diagrama representan el periodo de helada segura (amarillo), helada probable (rojo) y periodo libre de heladas (azul).

La definición de las estaciones de Caniles "Cortijo Frailes" y Alquife "Minas del Marquesado" dentro del piso supramediterráneo (inferior), suponiendo que las series climáticas sean correctas, parece errónea; a pesar de que los valores térmicos medios anuales sí encajan en la definición del

mismo, el desarrollo –teórico– de una vegetación plenamente mesomediterránea en estos ámbitos evoca que se trata del piso mesomediterráneo (superior), por lo que la anomalía negativa de la temperatura media anual puede deberse a que ambas estaciones se sitúan en zonas bajas muy propensas a las inversiones térmicas.

4.1.4. Series de vegetación

Recordando el concepto serie de vegetación, según Rivas-Martínez (2.007), podría definirse como "*el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en unos espacios teselares afines, como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto las cualidades mesológicas, geográficas y florísticas de la asociación representativa de la etapa clímax o cabeza de serie, como las de las asociaciones iniciales o subseriales que pueden reemplazarla*".

El mismo autor define distintos tipos de series de vegetación: climatófilas, edafoxerófilas, geopermaseries, geoseries y series edafohigrófilas. Según la definición que Rivas-Martínez hace de ellas, las series climatófilas son aquéllas que se desarrollan acordes con el mesoclima propio de su entorno geográfico, tanto con la precipitación directa como con los recursos hídricos de los suelos maduros existentes y determinados por el clima actual. Las series edafoxerófilas, sin embargo, se desarrollan en medios de sequedad edáfica acentuada, en los que la vegetación es mucho más xerofítica que la que aparece en posiciones inmediatas no condicionadas por el desarrollo edáfico (vegetación climatófila); otros factores que pueden provocar el desarrollo de este tipo de vegetación, más allá del suelo, son el viento, la salinidad, los metales pesados o alcalínicos o la ausencia de cobertura nivosa invernal en algunas montañas por encima del límite de los matorrales continuos o bosques achaparrados. La series edafohigrófilas, de manera análoga a las anteriores, quedan condicionadas por el encharcamiento y humectación del suelo, que provoca el desarrollo de comunidades específicas bien diferenciadas de las climatófilas. Respecto a la vegetación de ribera, la consideración en la Sierra de Baza de una sucesión de series edafohigrófilas que se sustituyen unas a las otras en función de la humedad edáfica en el entorno de las riberas queda altamente deformada; son varias las circunstancias que están detrás de esta situación, básicamente relacionadas con la degradación de estas ecologías y la eliminación de buena parte de las formaciones más maduras, pero también otras que obedecen al propio carácter de los ríos (de montaña, poco caudalosos, discurriendo por fondos de valle estrechos y en medios no excesivamente lluviosos). De este modo, se ha optado por considerar la noción de geoserie como la que mejor engloba a este tipo de vegetación, que en su conjunto se desarrollan como una serie de comunidades residuales de las hipotéticas series higrófilas. En cotas altas, además, esas comunidades quedan al margen de cualquier dinamismo serial, por lo que se consideran que forman geopermaseries de vegetación edafohigrófila.

Hoy día, y prácticamente a escala planetaria, las etapas climácicas que encabezan las distintas series de vegetación se encuentran muy alteradas y transformadas por factores antropógenos, cuando no han sido completamente suprimidas y sustituidas por otra vegetación o, en el peor de los casos, por zonas de cultivo, ciudades, áreas industriales, etc. Los bosques verdaderamente maduros son tan escasos que constituyen auténticas reliquias naturales dignas de estudiar y conservar. De este modo, la mayor parte de las formaciones vegetales actuales representan las etapas seriales de los estadios climácicos o, en su caso, clímax secundarios tras una transformación inicial del estadio climácico. No es menos cierto que son numerosos los ámbitos rurales donde el despoblamiento sufrido y el abandono de tierras puestas en explotación en el pasado están propiciando la regeneración de la vegetación, lenta en cualquier caso, pero que poco a poco contribuye a recuperar el carácter forestal de algunas regiones.

Cuatro de las tipologías de series descritas anteriormente aparecen en la Sierra de Baza, siendo las climatófilas las principales. En total, se han definido 14 series de vegetación para el conjunto del macizo (sin considerar las dobles faciaciones bioclimáticas como series distintas), si bien una de ellas presenta un carácter tanto climatófilo como edafoxerófilo. Estas series de vegetación y sus distintas faciaciones, recogidas en el mapa 15, se clasifican de la siguiente manera:

- ***Daphno oleoidis-Pinetum sylvestris*** (climatófila oromediterránea)
- ***Genisto versicoloris-Cytisetum nevadensis*** (climatófila oromediterránea)
- ***Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*** (climatófila supramediterránea)
- ***Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*** (climatófila supramediterránea)
- ***Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae*** (climatófila meso y supramediterránea)
- ***Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*** (climatófila mesomediterránea)
- ***Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*** (climatófila y edafoxerófila mesomediterránea)
- ***Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae*** (edafoxerófila meso y supramediterránea)
- ***Junipero phoeniceae-Pinetum latisquamae*** (edafoxerófila supramediterránea)
- **Geoserie mesomediterránea seco inferior-semiárida sobre sustratos neutros** (edafohigrófila)
- **Geoserie meso-supramediterránea seco-subhúmeda basófila** (edafohigrófila)
- **Geopermaserie oromediterránea subhúmeda basófila** (edafohigrófila)
- **Geoserie meso-supramediterránea seca acidófila** (edafohigrófila)
- **Geopermaserie oromediterránea seca acidófila** (edafohigrófila)

Figura 108.- Mapa de series de vegetación.

Elaboración propia

Por otro lado, en cada dominio serial definido se desarrolla una serie de comunidades vegetales que quedan al margen de la secuencia vegetacional propia de cada uno de ellos; es un tipo de vegetación que está en relación con un factor concreto, que se puede calificar como azonal (ausencia casi total de suelo, exposición, alteración antrópica, movilidad del sustrato, etc.) y que determina que las comunidades que ocupan ciertos nichos ecológicos se denominen exoseriales o permanentes, por lo que en cada caso se puede considerar que constituye una **permaserie de vegetación**. Como se señala, son comunidades que quedan al margen de la sucesión serial en tanto que si desaparecen por algún motivo –natural o antrópico– en la mayoría de los casos no son sustituidas por otras (etapas seriales de sustitución) como sí sucede con el resto de vegetación. En la presente investigación, son dos tipologías vegetales las que conforman las comunidades exoseriales (aparte de otras de las distintas series que en un momento dado pueden adquirir el carácter de vegetación permanente, en cuyo caso queda reflejado el texto); por un lado, las comunidades rupícolas y subrupícolas propias de roquedos, tajos, paredones, taludes, canchales y cascajales, relativamente frecuentes en la Sierra de Baza, sobre todo en cotas medias y altas, aunque sin ocupar –como es lógico– grandes superficies. Y por otra parte, la vegetación nitrófila, subnitrófila y ruderal, propia de medios alterados por causas antrópicas (ganadería, agricultura, minería, etc.) que provocan una desnaturalización tal de las condiciones ambientales, sobre todo por la nitrificación del suelo, que en casos extremos supone la sustitución total de comunidades maduras por otras específicas mejor adaptadas a las nuevas condiciones. Este tipo de vegetación es muy frecuente en la Sierra de Baza gracias básicamente a la explotación que del macizo se ha hecho durante siglos, y que incluso determina que en numerosas posiciones convivan las comunidades nitrófilas y ruderales con aquéllas propias de los distintos complejos seriales. En este sentido, algunos autores incluyen este tipo de vegetación como estadio último dentro de las distintas dinámicas seriales; sin embargo, se ha optado por considerarla como exoserial en tanto que su presencia en el macizo no responde a la evolución natural de la vegetación (más allá del papel nitrificador del suelo que pudieran tener algunos animales salvajes, difícil de establecer en cualquier caso), de modo que, en una hipotética situación de medio natural inalterado, gran parte de las comunidades que actualmente conforman la vegetación nitrófila y ruderal no se desarrollarían.

4.1.4.1. Pautas generales en la distribución de las series de vegetación

Las series de vegetación existentes en la Sierra de Baza responden en cada caso a las circunstancias que las definen, es decir, se desarrollan en consonancia con los recursos hídricos provenientes del clima Mediterráneo de montaña existente en el macizo y de unos suelos relativamente maduros –series climatófilas– o bien quedan condicionadas por el tipo de sustrato, xericidad, hidromorfía y encharcamiento de los suelos –series edafófilas–. Como se podrá comprobar más adelante, el reflejo actual de estas series de vegetación en el territorio está muy deformado, hasta el extremo que, en ocasiones, es difícil reconocer algunas de ellas debido a la huella antrópica tan destacada.

Las series climatófilas, en primer lugar, suponen por una parte el desarrollo de vegetación esclerófila típicamente mediterránea, que ocupa buena parte de las cotas medias y bajas del macizo, definiéndose hasta tres series de vegetación encabezadas por encinares. En posiciones de mayor humedad, por tratarse de umbrías acentuadas y tramos bien orientados a la circulación zonal del Oeste, aparece una serie de vegetación cuyo estadio climácico viene representado por bosques caducifolios y marcescentes, de arces y quejigos. Se desarrollan, además, dos series cuya expresión forestal teórica son bosques de coníferas: aquélla propia de zonas basales, bajo condiciones semiáridas incipientes, que quedaría caracterizada por pinares carrascos y, en cotas oromediterráneas, la correspondiente a pinares de pino albar y sabinares rastreros; en este último caso, se trata de una serie de gran valor y especificad que, tal vez, es la mejor conservada de todas las que se desarrollan en la Sierra. Por último, en cotas altas silíceas y, en contraposición de la anterior, se reconoce la serie oromediterránea de los piornales nevadenses con enebral residual, altamente degradada, siendo el único complejo serial climatófilo no arbolado.

Las series edafoxerófilas ocupan algunas posiciones de alta xericidad edáfica y otras con una composición mineralógica tal que impide el normal desarrollo de la vegetación. Son tres las situaciones que se distinguen: la vegetación desarrollada sobre dolomías intensamente tectonizadas, las formaciones que ocupan medios de elevadas pendientes en el extremo basal nororiental y, por último, aquéllas que aparecen en posiciones líticas de fuerte inclinación de la media montaña calcárea. En todos los casos, el estadio climácico de las distintas series viene representado por sabinares-pinares, tanto en las posiciones dolomíticas y extremo nororiental –sabinares morunos y pinares de pino carrasco– como en cotas supramediterráneas calcáreas –sabinares morunos y pinares de pino salgareño–. En cualquier caso, como vegetación madura aparecen sumamente desestructuradas, a lo que hay que añadir que, dado el carácter permanente en cierta medida de estas formaciones, no existe una sucesión serial clara y fácilmente definible, como sí acontece para las series climatófilas (rehecho, parte de las comunidades seriales de éstas lo son también de las series edafoxerófilas).

Los complejos seriales edafohigrófilos ocupan las riberas de aquellos ríos con un caudal mínimo, más o menos continuo, superficial o subsuperficial, y otras zonas húmedas puntuales en las que la humectación del suelo permite el desarrollo de vegetación riparia; ésta adquiere más importancia sobre todo en los ríos de la mitad oriental del macizo y en el río Gor, sin olvidar los humedales de escasas dimensiones de cotas altas. Teóricamente, en función del encharcamiento y del mayor o menor carácter hidromorfo de los suelos, así como de la amplitud de la ribera considerada, la vegetación se estructuraría en bandas diferenciables –series edafohigrófilas– en el entorno de los cauces (salvo en las cimas oromediterráneas, como se podrá comprobar más tarde): se desarrollarían bosques galería (mimbreras) en las posiciones más húmedas, con enraizamiento incluso en el propio agua; a continuación saucedas, choperas u olmedas, siempre y cuando la vega aluvial fuese suficientemente amplia, aunque todavía en posiciones muy afectadas por el ambiente de ribera; por último, aparecerían bosques no riparios hacia la periferia de la ribera como transición a las formaciones no edafohigrófilas circundantes. Cada una de estas franjas presentaría a su vez distintas etapas seriales de sustitución, que en algunos casos podrían llegar a ser comunes entre dos o más series. A su vez, los bosques de ribera se irían transformando hacia cotas altas en formaciones no arbóreas, progresivamente de portes menores, predominando comunidades herbáceas en las cumbres, que es lo que sucede en la Sierra de Baza por encima de unos 1.800 m.

Sin embargo, de nuevo, la vegetación aparece muy desestructurada, pues a sucesivas etapas de deforestación y roturación de buena parte de los fondos de los valles –especialmente de las vegas– le ha seguido otra posterior y más reciente de repoblación con especies del género *Populus*, dificultando frecuentemente la regeneración de la vegetación de ribera autóctona. Por ello, en la actualidad, las fitocenosis propias de riberas de ríos y arroyos principales en la Sierra de Baza se presentan como una amalgama de comunidades seriales procedentes de las hipotéticas series de vegetación que de manera inalterada aparecerían en el territorio. Es por ello por lo que se ha decidido que sea el concepto de geoserie edafohigrófila el que resuma el conjunto de la vegetación edafohigrófila, en base a la imposibilidad de reconocer las series que la forman; de este modo se distinguen hasta tres geoseries en función del carácter del suelo y de la altitud. Como excepción hay que considerar lo que sucede en cotas oromediterráneas, independientemente de que se considere el sector calcáreo o silíceo. En estos ambientes, las comunidades higrófilas se desarrollan bajo condiciones ecológicas muy precisas, apareciendo una concatenación de éstas en función de un factor o gradiente concreto, en este caso el encharcamiento y humedad del suelo, pero sin que se aprecie que exista evolución serial alguna de la vegetación; de este modo, se pueden considerar como vegetación permanente en su conjunto, es decir, constituyendo sendas geopermaseries higrófilas en los pisos oromediterráneo calcáreo y silíceo.

A continuación se presenta una caracterización general de distintas series, geoseries y geopermaseries de vegetación que se han identificado en la Sierra de Baza; su reflejo en el macizo se

tratará con detenimiento más adelante a la hora de analizar los distintos dominios de vegetación. Para ello se ha seguido a aquellos autores que desde hace años estudian la vegetación de la provincia Bética desde un punto de vista botánico, fitosociológico y biogeográfico (Rivas Goday 1.951, Rivas Martínez 1.987, Pérez Raya 1.987, Gómez & Valle 1.988, Molero *et al.* 1.990, Rivas Martínez *et al.* 1.991, Peñas de Giles 1.997, Valle *et al.* 2.003 y Rivas Martínez *et al.* 2.008).

4.1.4.2. Series de vegetación climatófilas

4.1.4.2.1. Piso oromediterráneo

◆ **Serie bética –filábrica–, oromediterránea subhúmeda y silicícola de *Cytisus nevadensis* con *Genista versicolor* y *Juniperus hemisphaerica* residual: *Genisto versicoloris-Cytisetum nevadensis*** Rivas-Martínez & Molero en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). La etapa climácica y nomenclatural de la serie se corresponde con piornales-matorrales almohadillados que se desarrolla en posiciones filábricas (Sierra de los Filabres y Sierra de Baza), sobre suelos profundos ácidos (localmente puede adquirir un carácter edafoxerófilo rupestre). Las especies más destacadas son *Genista versicolor*, *Thymus serpylloides* y *Erinacea anthyllis*, mientras que *Juniperus hemisphaerica* es muy puntual y *Juniperus sabina* sólo es reconocible en afloramientos básicos muy locales. Hasta hace poco, esta vegetación se enmarcaba en los piornales-enebrales de la serie nevadense *Genisto versicoloris-Juniperetum hemisphaericae*; sin embargo, se ha desligado de la misma, considerándose una nueva serie de distribución mucho más restringida, en virtud de matices en la componente florística y de un desarrollo en medios más secos que los propios de los enebrales típicos de Sierra Nevada. Ambas series, geovicarias, se presentan muy alteradas por el pastoreo y sin rastro de los potenciales pinares de alta montaña que un día formaron parte de la facies madura. En la actualidad, la serie filábrica presenta una etapa clímax de piornales de *Genista versicolor y Erinacea Anthyllis*, sin que desarrollen enebrales más allá de ejemplares puntuales; sobre suelos medianamente desarrollados se localiza una comunidad rica en caméfitos y hemicriptófitos, con especies como *Festuca longiauriculata*, *Arenaria imbricata* y *Helianthemum croceum*. En suelos menos evolucionados y bajo unas condiciones climáticas más adversas, sobre todo por el viento en posiciones muy expuestas, domina un pequeño matorral de caméfitos pulvinulares, apareciendo *Sideritis glacialis*, *Arenaria pungens*, *Astragalus sempervirens* subsp. *nevadensis*, *Astragalus granatensis* o *Erodium cheilanthifolium*. Cuando la topografía se erige en un factor destacado los efectos de la erosión inducen el desarrollo de un pastizal de gramíneas duras con cierto carácter primo-colonizador, donde abundan *Festuca spadicea* subsp. *moleroi* y *Festuca pseudeskia*. Por nitrificación del suelo aparecen especies como *Artemisia glutinosa* o *Santolina rosmarinifolia*. La

reciente definición de la serie aún no permite un encuadre fitosociológico claro de estas comunidades seriales.

◆ **Serie bética –baztetana y trevenquina–, (supra) oromediterránea subhúmeda y calco-dolomítica de los bosques de pino albar con *Daphne hispanica*: *Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis*** Rivas-Martínez 1.965 corr. Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2.002. La comunidad climácica que encabeza y da nombre a esta serie es un pinar-sabinar, *Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis*, con aspecto normalmente de bosque abierto de *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis* o *Pinus nigra* var. *latisquama*, en ocasiones de manera mixta. Junto al pinar se desarrolla un estrato leñoso climácico, rastrero, de sabinas, *Juniperus sabina*, y enebros, *Juniperus hemisphaerica*. La orla preforestal viene dada por espinales de *Roso siculae-Berberidetum hispanicae* y *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae juniperetosum sabinae*, donde destacan especies como *Berberis hispanica* y *Prunus ramburii*, además de rosales silvestres; estos espinales quedan progresivamente empobrecidos respecto a los de cotas inferiores por la ausencia de especies termófilas. El matorral camefítico es pulvinular, xeroacántico y almohadillado, en el que abundan formaciones de *Astragalus granatensis*, *Vella spinosa*, *Hormatophilla spinosa o Erinacea anthyllis* (de *Saturejo prostratae-Velletum spinosae*, *Astragalo boissieri-Festucetum hystricis*, etc.) El estrato herbáceo es un lastonar de pequeña talla, de *Seseli granatensis-Festucetum hystricis*, con especies como *Festuca hystrix*, *Jurinea humilis* o *Poa ligulata*, junto a lastonares de *Festuca scariosa* o pastizales de *Coronillo-Astragaletum nummuraloides*.

Hasta hace poco los pinares oromediterráneos de pino salgareño y sabinares rastreros presentes en otras sierras béticas, fundamentalmente en los macizos de Segura, Cazorla, Castril y La Sagra, se consideraban dentro de esta serie; recientemente se ha redefinido la misma como exclusiva de Sierra Nevada y Sierra de Baza (tal y como se señala en su descripción biogeográfica), de modo que para esos otros territorios se ha definido una nueva para englobar los pinares-sabinares de la alta montaña orófila, cuyo estrato arbolado viene representado exclusivamente por *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, en este caso la serie climatófila, subbética, calcícola, (supra) oromediterránea, subhúmedo-húmeda inferior de los bosques de *Pinus latisquama* con *Juniperus sabina*, ***Junipero sabinae-Pinetum latisquamae*** Rivas-Martínez, Gómez-Mercado & Valle (2002) corr. en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito).

4.1.4.2.2. Piso supramediterráneo

◆ **Serie bética, supramediterránea seca, subhúmeda y húmeda, calcícola y calco-dolomítica de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Berberis hispanica*: *Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987. Esta serie aparece distribuida por cotas de entre 1.200-1.400 m. hasta 1.700-1.900 m. de altitud en buena parte de las sierras béticas calcáreas, preferiblemente allí donde se desarrollan los mejores suelos. La etapa madura, y que da nombre a la serie, consiste en un encinar, *Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*, de estratificación poco marcada y pobre en especies, donde además de *Quercus rotundifolia*, las más típicas son *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Berberis hispanica*, *Crataegus monogyna*, *Rosa pouzinii* o *Amelanchier ovalis*, enriquecido con algunas especies caducas bajo condiciones más húmedas, como *Quercus faginea* o *Acer granatensis*. Cuando se degrada el bosque, la primera etapa de sustitución corresponde a un espinal, *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*, constituido principalmente por arbustos espinosos como *Crataegus monogyna*, *Berberis hispanica*, *Prunus ramburii* o *Rosa pouzinii*. Si los suelos no están muy erosionados pero la xericidad estival es patente prolifera un escobonal, *Genisto speciosae-Cytisetum reverchonii*, donde las especies dominantes son *Cytisus reverchonii* y *Genista cinerea* subsp. *speciosa*. El matorral serial viene dado principalmente por salviares, lavandulares, tomillares o piornales (de *Santolino canescentis-Salvietum oxyodontis*, *Convolvulo-Lavanduletum lanatae*, *Saturejo obavatae-Equinospartetum boissieri*, etc.). Con respecto al estrato herbáceo, predomina el lastonar de *Helictotrichon filifolii-Festucetum scariosae*, comunidad de gramíneas vivaces en la que domina *Festuca scariosa*, junto a otras como *Helictotrichon filifolium* o *Avenula bromoides*.

◆ **Serie bética, supramediterránea subhúmedo-húmeda, calcícola de los bosques de *Acer granatensis* con *Daphne latifoliae*: *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*** Rivas-Martínez 1.965. Como estadio climácico, esta serie supone el desarrollo de acerales-quejigales en condiciones de ombroclima subhúmedo o húmedo, lo que propicia unos suelos muy humedecidos parte del año, quedando en la estación seca los horizontes superiores muy drenados y aireados, pero con humedad en las capas edáficas más profundas que corrige la ausencia de precipitaciones estivales. La serie, sin gran desarrollo, se distribuye por aquellas sierras béticas más húmedas en posiciones locales bajo un microclima especial, a altitudes a partir de 1.200 m. Su expresión máxima es un bosque denso de áceres y quejigos, *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*, con *Acer granatensis*, *Sorbus aria*, *Quercus faginea* o *Acer monspessulanus*, junto a arbustos o arbolillos caducos como *Prunus mahaleb*, *Crataegus monogyna*, *Amelanchier ovalis* o *Lonicera arborea*. Su orla preforestal es un espinal (*Crataego granatensis-Loniceretum arboreae* o *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae)*, mientras que en zonas abiertas del bosque se desarrollaran pastizales de gramíneas densos, *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici*, con *Brachypodium sylvaticum* y *Festuca scariosa* como principales especies. Más allá de estas

comunidades, aparecen otras correspondientes a las etapas seriales de los encinares supramediterráneos que, en general, aparecen periféricos al dominio de los teóricos acerales-quejigales.

◆ **Serie bética –nevadense, alpujarreño-gadorense, granadino-almijarense, rondeña y accitano-baztetana– (meso) supramediterránea seco-subhúmeda y acidófila de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Adenocarpus decorticans*: *Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987 (faciación típica). En ámbitos de suelos silíceos relativamente desarrollados y dentro de un intervalo altitudinal amplio de entre 1.300 y 1.900 m., esta serie supone el desarrollo de un encinar silicícola, *Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae*, pobre en especies; junto a *Quercus rotundifolia* se pueden citar otras como *Helleborus foetidus*, *Daphne gnidium*, *Lonicera etrusca*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* o *Adenocarpus decorticans*. La fisonomía abierta del bosque permite el desarrollo de hiniestales de *Cytisus reverchonii* y aznachales de *Adenocarpus decorticans*, en no pocas veces de manera conjunta, como asociación *Cytiso reverchonii-Adenocarpetum decorticantis*, o bien espinales con especies como *Berberis hispanica*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, de *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* (asociación típicamente basófila cuyo elemento diferenciador en este caso es *Adenocarpus decorticans*). La etapa de matorral supone el desarrollo de jarales-tomillares de *Cistus laurifolius* (*Thymo gadorensis-Cistetum laurifolii* y *Halimio viscosi-Cistetum laurifolii*) y bolinares de *Lavandulo stoechadi-Genistetum umbellatae*. El estrato herbáceo viene dado por lastonares de *Festuca scariosa*, de *Dactylido hispanicae-Festucetum scariosae*, así como pastizales de especies vivaces con un alto valor ganadero, de *Plantago radicatae-Festucetum aragonensis*.

4.1.4.2.3. Piso mesomediterráneo

◆ **Serie bética –nevadense, alpujarreño-gadorense, granadino-almijarense, rondeña y accitano-baztetana– (supra) mesomediterránea seco-subhúmeda y acidófila de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Adenocarpus decorticans*: *Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987 (faciación termófila). En este caso, como faciación mesomediterránea, en cotas de unos 700-1.300 (1.400) m., los encinares acidófilos son igualmente abiertos, con una orla preforestal de retamares-hiniestales como primera etapa de degradación, de especies retamoides e hiniestas como *Retama sphaerocarpa* y *Genista cinerea*, con rascaviejas en posiciones más húmedas, de *Retamo sphaerocarpae-Adenocarpetum decorticantis*. En los lugares más secos se instala un coscojar, *Teucrio compacti-Quercetum cocciferae*, donde junto a *Quercus coccifera* aparecen especies como *Rhamnus oleoides*, *Ephedra fragilis*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium compactum*,

Dorycnium pentaphyllum, *Cistus albidus* o *Carex hallerana*. En ambos casos, representarían una etapa de degradación donde se han talado los árboles o una fase inicial de colonización del suelo tras la deforestación de la formación clímax. También son frecuentes los mismos matorrales que en la faciación típica, aunque enriquecidos con especies termófilas, siendo los bolinares mucho más frecuentes. El pastizal vivaz sigue siendo *Dactylido hispanicae-Festucetum scariosae*, aunque con menor desarrollo y más limitado a posiciones húmedas y umbrosas; en aquellas más secas y soleadas, se desarrollan espartales de *Stipa tenacissima*, muy similares a los basófilos típicos de *Thymo-Stipetum tenacissimae*.

◆ **Serie bética, mesomediterránea seco-subhúmeda y calcícola-dolarenitícola de los bosques de *Quercus rotundifoliae* con *Paeonia coriacea*: *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.964. La etapa madura de esta serie corresponde a un encinar, *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*, muy extendido por la provincia Bética, donde además de *Quercus rotundifolia* son frecuentes arbustos como *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium* o *Ruscus aculeatus*, lianas como *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera splendida* o *Lonicera hispanica*, y plantas herbáceas como *Paeonia coriacea*, *Brachypodium retusum* u *Orchis mascula*; en los lugares más húmedos el encinar se enriquece con quejigos, *Quercus faginea*. La primera etapa de degradación, de manera genérica, corresponde a un coscojar, *Crataego monogynae-Quercetum cocciferae*, o a un cornicabral de *Pistacia terebinthus* en situaciones de mayor humedad; ambas formaciones en crestas o afloramientos rocosos pueden adquirir carácter de vegetación permanente. En otros casos se desarrolla un retamar, *Retamo sphaerocarpae-Genistetum speciosae*, o un lentiscar, *Bupleuro gibraltarici-Pistacieto lentisci*, allí donde el bosque primitivo ha sido alterado casi en su totalidad pero el carácter forestal del suelo se conserva en cierto grado. Los matorrales heliófilos de bajo-medio porte son jarales, romerales y aulagares (de *Thymo orospedani-Cistetum clusii*, *Thymo gracile-Lavanduletum lanatae*, etc.). Sobre suelos aún poco erosionados se asientan espartales *Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*, destacando *Stipa tenacissima*, *Arrhenatherum album*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* o *Avenula bromoides*. También abundan cerverales de *Phlomido lychnitidi-Brachypodietum retusi*.

◆ **Serie accitano-baztetana, mesomediterránea seco-semiárida y calcícola de los bosques de *Pinus halepensis* con *Ephedra fragilis*: *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*** Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). En ambientes de escasa precipitaciones del sector Accitano-Baztetano se desarrolla esta serie cuya etapa climácica y nominal, *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*, viene representada por pinares relativamente densos de pino carrasco –en

ocasiones con encinas en zonas de contacto con series esclerófilas– junto a un sotobosque predominantemente arbustivo, desde muy denso a abierto, de formaciones climácicas como sabinares morunos, lentiscares, coscojares, matorrales de efedras, cornicabrales o enebrales. Los matorrales heliófilos subseriales son romerales, aulagares, jarales o tomillares de *Thymo-Cistetum clusii* y otros fruticosos de *Saturejo-Echinospartum boissieri*; los pastizales vivaces son yesquerales, de *Phlomido-Brachypodietum ramosi*, y espartizales en posiciones más abiertas, de *Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*. Esta serie presenta una faciación edafoxerófila en enclaves rocosos de mayor xericidad.

4.1.4.3. Series de vegetación edafoxerófilas

4.1.4.3.1. Piso supramediterráneo

◆ **Serie edafoxerófila penibética occidental, termo-supramediterránea seco-húmeda. dolomitícola y dolopsammitícola de los microbosques de *Juniperus phoenicea* con *Rhamnus myrtifolius*, *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*** Molero Mesa & Pérez Raya 1.987. Se trata de una serie ligada a la presencia de dolomías alpujárrides triásicas, fuertemente tectonizadas, que definen suelos escasamente desarrollados –litosoles y arenosoles dolomíticos– con una alta capacidad de percolación e infiltración del agua. Se distribuye por numerosas posiciones de la provincia Bética, aunque por lo general ocupa extensiones reducidas, algo que sin embargo no impide que algunos de los medios de vegetación dolomitícola se cuenten entre los de mayor riqueza endémica de toda ella. Según los autores que la describen, presenta como cabeza de serie un sabinar de *Juniperus phoenicea*, muchas veces acompañado de un pinar abierto de *Pinus pinaster*, que en posiciones más secas es sustituido por *Pinus halepensis*. Las demás comunidades son exclusivas de ambientes dolomíticos de modo que, junto al sabinar-pinar, aparecen matorrales de *Convolvulo bombycinae-Lavanduletum lanatae*, tomillares de *Andryalo agardhii-Convolvuletum boissieri* y *Thymo granatensis-Arenarietum tomentosae*, junto a pastizales de *Helictotricho velutini-Brachypodietum boissieri*. Sólo la cercanía de series climatófilas permite la aparición de vegetación propia de éstas, como romerales, salviares, otros matorrales almohadillados, lastonares o espartales. De hecho, en los medios dolomíticos que gozan de mayores precipitaciones se desarrollan especies que retienen y forman suelo, lo que puede provocar la generación de un sustrato dolomítico que permita una clímax de encinas como variante de los bosques esclerófilos béticos típicos.

Aunque tradicionalmente los territorios biogeográficos por los que se extendía esta serie incluían la Sierra de Baza, en las últimas revisiones fitosociológicas se ha definido a la misma como de distribución Penibética Occidental (Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España, 2.010, inédito), es decir, propia de los sectores Granadino-Almijarense y Rondeño, por lo que no alcanzaría el macizo baztetano. Sin embargo, el presente trabajo la considera

presente en la Sierra de Baza (sector Accitano-Baztetano) además de su definición tradicional, debido a la ausencia de otra para este territorio; en cualquier caso, una vez se defina en el futuro una nueva serie, ésta será muy similar a la original.

◆ **Serie edafoxerófila subbética, supramediterránea subhúmedo-húmeda y calco-dolomítica de *Pinus nigra* subsp. *latisquama con Juniperus phoenicea*: *Junipero phoeniceae-Pinetum latisquamae*** Valle, Mota & Gómez-Mercado 1.989 corr. Rivas-Martínez & Molina (faciación típica). Esta serie ha sido recientemente redefinida en su denominación por Rivas-Martínez (2.009) corrigiendo el taxón hasta ahora considerado como *Pinus nigra* subsp. *salzmanii* por *Pinus nigra* subsp. *latisquama*. Aunque está definida para territorios biogeográficos distintos a los de la Sierra de Baza (sector subbético), es la que se considera en el presente trabajo mientras no se defina otra distinta que englobe los territorios de la Sierra de Baza, y en tanto que la realidad muestra una vegetación que no difiere en gran medida de lo que acontece en las sierras subbéticas de Castril, La Sagra o Cazorla-Segura, que es donde aparece ampliamente extendida la serie.

La formación que encabeza y da nombre a la serie es un pinar-sabinar dominado por *Pinus nigra* subsp. *latisquama* y sabina mora, *Juniperus phoenicea*, junto a otras especies como *Rhamnus myrtifolius*, *Juniperus oxycedrus* y *Echinospartum boissieri*. El pinar se desarrolla abierto por lo general, con abundante espinal acompañante a modo de orla preforestal, atribuible a *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanic*ae, sobre todo en las posiciones más húmedas. Más allá de los espinales, dado el carácter permanente de la vegetación y su menor dinamismo respecto a las formaciones climatófilas, y en tanto que, catenalmente, contacta con algunas de ellas, las demás etapas seriales son las mismas que las consideradas para encinares o acerales, predominando salviares, lavandulares, piornales e incluso hiniestales. El estrato herbáceo queda reservado al lastonar, de *Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*, que ve incrementada su presencia en las zonas más expuestas y rocosas. Estos pinares, hacia cotas oromediterráneas, son sustituidos por la serie considerada climatófila (en tanto que las formaciones de planifolios ya no se desarrollan) encabezada por un sabinar rastrero-pinar de pino salgareño y silvestre, *Daphno hispanicae-Pinetum sylvestris*.

4.1.4.3.2. Piso mesomediterráneo

◆ **Serie edafoxerófila bética –granadino-almijarense y rondeña– (termo-supra) mesomediterránea seco-subhúmeda y calcodolomítica y dolarenitícola de las formaciones de *Juniperus phoenicea*: *Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae*** Molero Mesa & Pérez Raya 1.987 (faciación termófila). La faciación mesomediterránea de la serie supone un progresivo

empobrecimiento de las comunidades específicas de dolomías, además de por su desarrollo más puntual y, por tanto, con una mayor influencia de formaciones no dolomíticas periféricas, por el hecho de que el rango altitudinal de mayor riqueza de dolomitófilos se sitúa en cotas supramediterráneas. Más allá de estas consideraciones, se puede señalar que el sabinar-pinar presenta ahora también un estrato arbolado de pino carrasco, *Pinus halepensis*, debido, sobre todo, a las menores precipitaciones, que en casos extremos es exclusivo, como sucede en la Sierra de Baza.

◆ **Serie accitano-baztetana mesomediterránea seco-semiárida y calcícola de los bosques de *Pinus halepensis* con *Ephedra fragilis*: *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*** Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). La etapa clímax edafoxerófila de esta serie es similar a la climatófila, pero dado el carácter lítico de los suelos, los bosques de pino carrasco aparecen más abiertos, con proliferación de sabinares morunos poco o incluso nada arbolados, sin que desaparezcan coscojares, enebrales o cornicabrales. Como etapas subseriales se consideran las mismas comunidades señaladas al describir la faciación climatófila.

4.1.4.4. Complejos seriales edafohigrófilos: geoseries y geopermaseries de vegetación

No ha resultado fácil discernir qué series edafohigrófilas se desarrollarían potencialmente en los ambientes de ribera de la Sierra de Baza, y de los que derivan las actuales comunidades que conforman las geoseries. En cualquier caso, insistir de nuevo que la degradación de la vegetación en las riberas de la Sierra de Baza impide reconocer estas y otras series edafohigrófilas, de ahí la consideración del término geoserie.

4.1.4.4.1. Geoserie basófila a neutra mesomediterránea seco-semiárida

Las hipotéticas series de vegetación en ambientes de ribera a baja altura bajo condiciones seco-semiáridas presentes en la Sierra de Baza en los ríos del extremo Nordeste en transición hacia la depresión de Baza-Caniles, serían las siguientes:

Siguiendo las consideraciones de Rivas-Martínez, el *sigmetum* ripario adyacente en este caso a *Ephedro-Pinetum halepensis* sería la serie fluvio-alvear y ramblar valenciano-almeriense y bética, termo-mesomediterránea del taraje, ***Saccharo ravennae-Tamaricetum canariensis*** Rivas-Martínez & Rios en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España

(2.010, inédito). Teóricamente se trata de una vegetación de tarajales, *Tamarix canariensis*, con carriceras de *Saccharum ravennae*, propios de cauces fluviales de posiciones calcáreas a neutras, generalmente con fuertes estiajes.

Como segunda serie o banda de vegetación, y en consonancia con lo que establece Peñas de Giles (1.997) para algunos de estos ríos y ramblas en la transición Sierra-depresión de Baza, hay que considerar la existencia potencial de alamedas de la serie iberolevantina y bética, mesomediterránea, basófila del álamo blanco, ***Rubio tinctori-Populetum albae*** Br.-Bl. & Bolós 1.958 (que en posiciones más térmicas se transformaría en ***Nerio oleandri-Populetum albae*** García & Cano en García, Torres, Gomes, Leite, Salazar, Melendo, Nieto & Cano1.998). Los escasos restos de estas alamedas, a la vista de los datos de los inventarios que el mismo autor realiza, aparecen en el límite del ámbito estrictamente serrano que en la presente investigación se considera, lo que concuerda con lo apreciado durante el trabajo de campo.

Como tercera franja, la más externa y de carácter temporhigrófilo, se desarrollaría la serie no riparia iberolevantina y bética oriental basófila, mesomediterránea del olmo, ***Hedero helicis-Ulmeto minoris*** Bolós 1.979, propia de terrazas aluviales de inundación muy ocasional, que como formación madura es inexistente en este ámbito.

4.1.4.4.2. Geoserie basófila meso-supramediterránea seco-subhúmeda

La primera de las tres series o franjas de vegetación hipotéticas que formaría la geoserie edafohigrófila bajo condiciones de suelos básicos en los pisos meso y supramediterráneo en la Sierra de Baza, sería la serie (meso) supramediterránea (seco) subhúmedo-húmeda de mimbreras de hoja estrecha, ***Saliceto discoloro-angustifoliae*** Rivas-Martínez ex López González 1.976 corr. Alcaraz, Sánchez, De la Torre, Ríos & Álvarez 1.991, en contacto directo con el agua, junto a comunidades seriales típicas de estas posiciones, como formaciones helofíticas, juncales, carices y herbazales. Como segunda banda se desarrollaría la serie bética interior meso-supramediterránea basófila de ***Crataego granatensis-Salicetum neotrichae*** Díez-Garretas, Asensi & Molero en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito), de reciente definición, y que sustituye a la que era tradicional, ***Saliceto purpureo-albae*** Rivas Goday & Borja 1.961 debido a la rareza del sauce blanco, *Salix alba*, en la provincia bética. En áreas de menor influencia freática, determina saucedas arbóreas y arbustivas de *Salix neotricha* y *Salix atrocinerea*, entre otros, respectivamente y entramados espinescentes donde es protagonista *Crataegus monogyna*. Como tercera y última banda, aparecerían fresnedas no riparias, escasamente sometidas a la dinámica del río, de *Fraxinus angustifolia*.

4.1.4.4.3. Geopermaserie basófila oromediterránea

Las formaciones higrófilas desarrolladas en cotas orófilas de la cordillera Bética (en sierras como Baza, Castril, Cazorla o Segura), son muy puntuales debido a unas condiciones ecológicas específicas de difícil concurrencia en el territorio. Por tanto, se trata de una vegetación puntual de escaso desarrollo que ocupa tramos de alta humedad edáfica en inmediaciones de torrentes de montaña de aguas muy efímeras o en áreas de inundación y encharcamiento temporal, favorecido en muchos casos por el deshielo primaveral. Las distintas comunidades no se organizan de manera serial, sino que responden al gradiente de humedad edáfica, es por ello por lo que en su conjunto se consideran como geopermaserie de vegetación. En concreto, en el caso de la Sierra de Baza se desarrollan básicamente prados húmedos fruto del encharcamiento temporal del suelo; éstos, aunque espacialmente ocupan una escasa superficie y, además, quedan desligados de ríos y arroyos de cotas inferiores, son un elemento botánico y paisajístico muy destacable en el entorno de las cumbres de los calares calcáreos del macizo.

4.1.4.4.4. Geoserie acidófila meso-supramediterránea

La importante similitud en la vegetación de ribera en el intervalo altitudinal 1.200 a 1.800-1.900 m. en los ríos que discurren en un entorno silíceo justifica la definición de una sola geoserie para los pisos meso y supramediterráneo. En este caso, dado el carácter estrecho de los cauces y las precipitaciones no muy abundantes, sólo dos series de vegetación edafohigrófilas se desarrollarían teóricamente, de las que derivan las actuales comunidades que dan forma a la geoserie.

Por un lado, como franja de vegetación más próxima al agua y, en este caso, la única bajo condiciones mesomediterráneas, hay que considerar la serie nevadense meso-supramediterránea, seco-subhúmeda y acidófila del sauce atrocinereo, ***Carici camposii-Salicetum atrocinereae*** Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001; se desarrolla en los ríos de aguas más o menos permanentes de los territorios nevadenses de la provincia Bética, básicamente en Sierra Nevada, Baza y Filabres. Esta serie ha sido redefinida recientemente por Rivas Martínez *et al.* (Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España, 2.010, inédito) para cotas oro y supramediterráneas, si bien la aparente continuidad en el carácter de la vegetación que se ha apreciado en campo no aconseja considerar otra para el piso mesomediterráneo de la Sierra de Baza. Hacia cotas altas, esta serie presenta un lógico enriquecimiento con taxones propios de condiciones más frías y húmedas. Como segunda banda, exclusiva del piso supramediterráneo, aparecerían fresnedas de la serie no riparia nevadense, subhúmeda y acidófila del fresno, ***Aceri granatensis-Fraxineto angustifoliae*** Molero &

Pérez-Raya en Losa, Molero, Casares & Pérez-Raya 1.986, fuera de la influencia directa del flujo hídrico, que en laderas inmediatas más secas son sustituidas por acerales, robledales o encinares.

4.1.4.4.5. Geopermaserie acidófila oromediterránea

Análogamente a lo que sucedía en las cumbres calcáreas, en cotas oromediterráneas de la Sierra de Baza sobre suelos ácidos se desarrolla una vegetación higrófila que se considera como geopermaserie en base a las consideraciones que ya se expusieron en su momento. El carácter puntual de estos ambientes y las condiciones ecológicas específicas que presentan y que, desde un punto de vista climático, debido a la altitud en este caso, impiden el desarrollo de bosques de ribera o arbustedas de entidad, determina una vegetación predominantemente herbácea cuyo carácter permanente obedece al gradiente de humedad edáfica, sin que se pueda establecer dinámica serial alguna. En su momento se señalarán con detalle cuáles son estas y las demás comunidades que forman el conjunto de la vegetación higrófila de la Sierra de Baza.

4.2. Dominios vegetales definidos

A la hora de analizar la vegetación actual, y tras conocer el potencial ecológico derivado de la interacción abiótica y aquellas circunstancias relacionadas con el desarrollo humano en el macizo que han transformado profundamente a lo largo de milenios la cubierta vegetal del mismo, se planteó la necesidad de zonificar el conjunto de la vegetación en base a la diferenciación existente –muy palpable– al considerar medios edáficos y altitudinales distintos. Pero, en tanto que la transformación de la vegetación con la altitud es paulatina, y característica en cualquier territorio con diferencias altitudinales apreciables, ha sido el carácter de ésta respecto de los suelos el argumento principal para la definición de dos grandes dominios vegetales como aglutinantes de toda la vegetación del macizo.

Qué duda cabe que el carácter del suelo condiciona e, incluso, dirige la ocupación vegetal, sobre todo en aquellas latitudes en las que el clima no supone una homogeneización de las condiciones edáficas. Frente a regiones muy xéricas o lluviosas, o con regímenes térmicos extremados, en aquéllas con una componente climática como la mediterránea, con precipitaciones medias e irregulares dentro de las latitudes templadas, la vegetación responde casi matemáticamente a las distintas situaciones edáficas. En la Sierra de Baza existe, como ya se ha señalado en capítulos anteriores, una importante gama de suelos en base a los distintos sustratos ligados a la complicada historia tectónica de la cordillera Bética; de este modo, es necesario separar aquella **vegetación de carácter acidófilo**, desarrollada sobre rocas silíceas (micaesquistos, filitas y cuarcitas básicamente), de la que presenta un **carácter basófilo**, propia de sustratos calcáreos (calizas, dolomías y mármoles), incluyendo en este segundo tipo la que aparece en base al carácter de ciertos afloramientos dolomíticos, altamente fisurados y fragmentados, que define que parte de la vegetación basófila sea claramente **dolomitícola** (y en buena parte endémica). Asimismo, la gradación altitudinal transforma sensiblemente –pero progresivamente– la componente biótica en virtud de una mayor humectación y unas menores temperaturas al ascender en altura, algo que, bajo circunstancias de sequedad estival como las que se consideran, es clave para el mantenimiento de ciertas formaciones en áreas de refugio en las que se conservan unas condiciones ecológicas especiales. Por tanto, el análisis de la vegetación de los dos grandes dominios definidos se va a estructurar tendiendo en consideración la gradación de la misma que se produce en los distintos pisos bioclimáticos que se desarrollan en el conjunto del macizo.

A todo lo comentado hay que añadir que la configuración estructural de la Sierra de Baza permite que la división de la vegetación en función del carácter del suelo se traduzca en la definición de dos mitades diferenciadas con gran continuidad espacial en cada caso, además de dimensiones similares: el dominio de vegetación basófila coincide con la mitad centro-occidental del macizo y aquél de vegetación acidófila con la parte oriental, con una línea divisoria que seccionaría el conjunto

desde el extremo Noreste al Suroeste, aproximadamente coincidiendo con la vertiente occidental de la cuenca del río Balax.

▪ **Dominio de vegetación basófila:** agrupa aquella vegetación típicamente calcícola, calco-dolomitícola o dolomitícola desarrollada sobre suelos de naturaleza calcárea, que aparece sobre buena parte de los materiales del complejo Alpujárride Inferior, en los afloramientos dolomíticos del complejo Alpujárride Intermedio (en los que la roca madre en base a procesos metamórficos de altas temperaturas y presiones aparece desde parcialmente triturada hasta completamente arenizada), así como en rocas ultrabásicas (mármoles cipolínicos) del complejo Nevado-Filábride; también se considerar dentro de este dominio las fitocenosis que se desarrollan en ambientes sedimentarios postorogénicos básicamente cuaternarios, procedentes de la erosión de la zona de montaña inmediata donde el sustrato predominante es calizo-dolomítico. La vegetación que se desarrolla en este dominio se transforma con la altitud desde cotas bajas (mesomediterráneas) hasta las cumbres más elevadas del macizo (oromediterráneas), con una importante diferencia en los índices pluviométricos, apareciendo el ombroclimas seco y seco inferior en zonas basales y el subhúmedo en parte de las cotas medias y en todo el sector de cumbres. En este caso no es sólo la mayor altitud lo que favorece las precipitaciones, sino también las orientaciones favorables a los vientos húmedos, por lo que existe una importante diversidad vegetal, predominando los entes forestales (bosques), tanto esclerófilos como de coníferas, así como otras formaciones caducifolias más locales en virtud de condiciones mesoclimáticas y mesológicas más concretas. Como ya se ha señalado, este dominio se extiende por gran parte del Centro-Oeste y Norte de la Sierra de Baza.

▪ **Dominio de vegetación acidófila:** aglutina las comunidades acidófilas propias de suelos silíceos desarrollados en diversos sustratos del complejo Nevado-Filábride sobre todo (micaesquistos fundamentalmente), pero también del Alpujárride Inferior (filitas y cuarcitas), así como en sedimentos terciarios derivados de la erosión del relieve montañoso de naturaleza esquistosa. Al igual que en el caso anterior, las diferencias altitudinales –y climáticas por tanto– determinan una progresiva transformación del dosel vegetal en los pisos meso, supra y oromediterráneo, que son los que se dan cita en el dominio, bajo condiciones ombroclimáticas secas (semiáridas de manera incipiente). En este caso, sin embargo, existe una mayor homogeneidad debido al propio carácter de la vegetación acidófila; de nuevo son bosques lo dominante, en este caso con gran predominio de los esclerófilos, a excepción de los extremos inferior y superior. Un dominio que se desarrolla básicamente por la mitad Este y Sureste de la Sierra de Baza.

Figura 109.- Mapa de los dominios de vegetación.

Elaboración propia.

4.2.1. Dominio de vegetación basófila

4.2.1.1. Contextualización física

- **Localización:** este dominio se extiende por el centro y mitad occidental de la Sierra de Baza, a lo largo de algo menos de 30.000 hectáreas; presenta continuidad salvo por el desarrollo de un ámbito que alberga comunidades acidófilas en el valle del río Gor por el afloramiento de sustratos silíceos. El rango altitudinal en el que aparece la vegetación basófila comprende desde posiciones basales, con una cota mínima de 900-1.000 m. de altitud en el extremo Nordeste, hasta las cimas de los altos calares, que superan los 2.200 m. Esta circunstancia favorece que la diversidad vegetal sea destacada en función de unas condiciones mesológicas –climáticas sobre todo– que se modulan sensiblemente al considerar posiciones progresivamente más elevadas y orientaciones profundamente contrastadas.

Figura 110-. Delimitación espacial del dominio de vegetación basófila.
Elaboración propia.

- **Biogeografía:** provincia Bética, sector Accitano-Baztetano, subsector Orofilábrico-Baztetano, distrito Serrano-Baztetano.

- **Bioclimatología:** bioclima pluviestacional oceánico, aunque localmente se puede considerar el tipo pluviestacional continental en la zona más elevada. Las diferencias notables de altitud entre las posiciones inferiores y las cumbres suponen el desarrollo de los pisos bioclimáticos mesomediterráneo seco-seco inferior, supramediterráneo seco y subhúmedo y oromediterráneo subhúmedo.

• **Suelos:** existe un predominio de litosoles básicos, junto a regosoles calcáreos y cambisoles cálcicos en situaciones de menores pendientes, sobre todo en cotas bajas, donde la edafogénesis ha resultado más eficaz. Estos tipos edáficos se han formado sobre calizas y dolomías alpujárrides y en materiales sedimentarios neógeno-cuaternarios. En el caso de la dolomía, su carácter fragmentado en ciertos enclaves por procesos de intensa tectonización da lugar a arenosoles álbicos. En los lechos de los ríos más importantes aparecen fluvisoles calcáreos y, localmente, se desarrollan suelos con cierto grado de hidromorfía y encharcamiento.

4.2.1.2. Características generales

La máxima expresión que alcanza la vegetación basófila en la Sierra de Baza es el bosque, bajo unas condiciones climáticas mediterráneas de montaña que permiten su desarrollo por buena parte del dominio, incluso por encima de 2.000 m. (aunque a estas altitudes también es fundamental para la existencia de cubierta forestal –pinar– la aparición de suelos profundos e impermeables, como en su momento se señalará). El bosque sólo está ausente en las cumbres más expuestas y en otros medios de escaso desarrollo edáfico, donde la vegetación adquiere un carácter permanente o edafoxerófilo. Este carácter arbolado del macizo contrasta con lo que acontece en determinadas zonas de las depresiones inmediatas donde, bajo condiciones climáticas semiáridas, las masas arboladas de origen natural desaparecen en vastas extensiones. Son bosques de distintos tipos que, de manera teórica, se suceden en el territorio en función de unas condiciones mesológicas variables, especialmente altitud, humedad y desarrollo edáfico, configurando un paisaje vegetal marcado por formaciones esclerófilas (encinares), de coníferas (pinares-sabinares), caduco-marcescentes (acerales-quejigales) y de ribera (saucedas-mimbreras), con una fisonomía y componente florística particular en cada caso, y con situaciones de clara ecotonía que suponen bosques mixtos de gran valor ecológico y paisajístico.

La vegetación, sin embargo, acusa en grado variable la presión del ser humano, presente en la periferia –planicies inmediatas– y en el mismo macizo desde hace varios milenios; la relativa accesibilidad de este sector de la Sierra –sobre todo las zonas basales– desde medios habitados principales como Baza, ha facilitado históricamente su explotación. El predominio de suelos líticos, muy rocosos, ha provocado que las actividades antrópicas estén relacionadas con un aprovechamiento eminentemente forestal –para la obtención de madera fundamentalmente– y, únicamente, en cotas bajas de escasa pendiente y mejores suelos así como en algunas de las vegas existentes en el fondo de los valles, se ha llevado a cabo un laboreo agrícola destacado, que sólo localmente tiene continuidad en el presente. El pastoreo también ha sido –y en parte lo sigue siendo– una actividad frecuente, aunque de menor importancia que en otros ámbitos del macizo. La minería, aunque más puntual, ha redefinido en cierto grado algunos paisajes de las cumbres, eliminando vegetación y haciéndola más

abierta; bocaminas abandonadas, infraestructuras en estado ruinoso y acumulación de escorias son todavía elementos visibles en el paisaje de los altos calares.



Figura 111.- Tierras de cultivo cerealícola en la zona basal de la Sierra, en el contacto entre las primeras lomas calcáreas y los glacis cuaternarios que orlan el Norte del macizo. Inmediaciones de La Molinera.

Pero la actividad antrópica que ha resultado esencial para explicar el paisaje vegetal actual de la Sierra ha sido la reforestación de coníferas llevada a cabo a partir de la década de 1.960 (trazas de repoblación muy puntuales se remontan a los años siguientes a la Guerra Civil española, siendo las más antiguas). Estas repoblaciones de coníferas esencialmente –masivas en determinados enclaves– estuvieron motivadas tanto por cuestiones productivistas (obtención de madera) como por razones de protección de las zonas más deforestadas, realizándose casi en su totalidad por iniciativa estatal.

No es de extrañar, por tanto, que los estadios climácicos de la vegetación, castigados de un modo u otro durante siglos, se presenten en la actualidad muy degradados y desestructurados en la mayoría de los casos; se puede considerar que no se desarrollan bosques mínimamente maduros, salvo en cotas oromediterráneas, predominando las etapas seriales de sustitución de la clímax. A esta situación hay que añadir que sólo en aquellas posiciones en las que la presión sobre el medio cesó o se atenuó en gran medida de manera más temprana –sobre todo allí donde las condiciones mesológicas son más favorables– existe una progresión vegetal apreciable. En otros casos, las dificultades ambientales –tanto edáficas como climáticas– o las repoblaciones determinan una escasa capacidad de regeneración de la vegetación.

La zona basal mesomediterránea es el dominio del encinar basófilo que, sin embargo, ha sido intensamente alterado desde hace siglos, por lo que su reflejo actual poco tiene que ver con una situación de vegetación madura. Hasta tal punto es así que existen posiciones totalmente desarboladas donde el rastro del bosque es inexistente; en otras, el pinar de pino carrasco se ha desarrollado eficientemente como una etapa más de sustitución del encinar. Puntualmente, este pinar sí adquiere una significación propia, en este caso en posiciones muy líticas donde, junto a sabinares morunos, determina una vegetación potencial edafoxerófila, si bien su estado también denota una importante alteración por una presencia humana antigua. Del mismo modo, en ambientes dolomíticos y debido al carácter del suelo, el pinar de pino carrasco se impone al encinar, apareciendo comunidades de alta especificidad propias de medios ricos en magnesio.

En cotas supramediterráneas, bajo condiciones de mayor humedad por el incremento de precipitaciones orográficas, el protagonismo del bosque esclerófilo sigue presente, aunque con una cohorte florística divergente debido al cambio progresivo de las condiciones mesológicas; pero, al igual que en cotas bajas, los restos de bosque maduro son puntuales, predominando comunidades seriales. En aquellas posiciones de mayor humedad, en ambientes umbríos, sobre suelos frescos y profundos, se desarrollan formaciones derivadas de bosques caduco-marcescentes, acerales y quejigales, que como tales son irreconocibles en la actualidad; las evidencias que se mantienen, tras siglos de degradación y bajo condiciones macroclimáticas cada vez menos propicias al desarrollo de este tipo de bosques, se convierten en comunidades relícticas caducifolias de alto valor ecológico. Bajo condiciones edáficas más restrictivas, se desarrollan localmente sabinares-pinares xerofíticos de medios dolomíticos arenizados, mientras que sobre otros suelos más líticos, esencialmente en el piso supramediterráneo medio y superior, se desarrollan pinares de pino salgareño y sabinares morunos, edafoxerófilos igualmente, que sustituyen a encinares y acerales en virtud de una xericidad edáfica acentuada, y que incluso se han visto favorecidos por la degradación de éstos, llegando a expandirse incluso desde las cumbres; sin embargo, de nuevo, aparecen intensamente degradados, y sólo puntualmente se pueden reconocer pinares maduros.

Únicamente la vegetación oromediterránea de los calares calcáreos, en este caso pinares-sabinares rastreros, desarrollada a partir de 1.800-2.000 m. según las distintas orientaciones, presenta un grado de conservación relativamente importante, lo que unido a su carácter relíctico (sobre todo de los bosques de pino albar) le otorga una especial significación en el conjunto de la vegetación del macizo. La vegetación orófila se desarrolla en dos sectores separados por un estrecho corredor en el que la presencia de algunos elementos supramediterráneos, como *Quercus rotundifolia* (achaparrado), ha determinado su individualización en tanto que, bajo las actuales condiciones climáticas y ante las previsiones de un escenario futuro más templado y menos húmedo, es previsible que acabe instalándose vegetación supramediterránea aunque con una clara influencia orófila. El núcleo septentrional abarca las cimas y laderas inmediatas a los calares de Santa Bárbara, Cerro del

Calar, Pozo de la Nieve, Picón de Gor y La Boleta, como principales; mientras, al Sur, es en el entorno de los calares de Rapa, San Sebastián y el Descabezado donde se desarrollan las comunidades orófilas. Son bosques más o menos abiertos de *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis* (localmente de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*) y sabinares rastreros de *Juniperus sabina*, arbolados o no. Junto a esta vegetación, destacan los prados húmedos desarrollados en zonas de escasa pendiente bajo unas condiciones ecológicas de alta especificidad y fragilidad, por lo que una mínima alteración de éstas puede contribuir a su desaparición.



Figura 112.- Pinares-sabinares característicos de las cumbres calcáreas. El encharcamiento del suelo en ciertos afloramientos de rocas silíceas, junto a las escasas pendientes, favorece el desarrollo de prados higrófilos (en primer plano).

Las comunidades de ribera en el dominio calcáreo de la Sierra de Baza no adquieren una especial relevancia en el conjunto de la vegetación; el carácter de ríos y arroyos –estrechos, con poco caudal y en un entorno de litosoles altamente permeables– no ha favorecido el desarrollo destacado de bosques de ribera climácicos que, en el caso de existir, han sido altamente degradados y castigados por la mano del hombre. De este modo, en los escasos tramos donde la vegetación de ribera aparece relativamente desarrollada, ésta viene representada por saucedas y espinales como comunidades edafohigrófilas principales, sustitutivas de los bosques de galería potenciales, si bien, también denotan una importante desestructuración. Además, no existe continuidad en la vegetación de ribera desde cotas meso y supramediterráneas hacia las cimas, pues los ríos y arroyos de aguas discontinuas no se desarrollan más allá de 1.700-1.800 m., mientras que los prados húmedos oromediterráneos aparecen de manera muy local y también desligados de los cauces inferiores. Al margen quedan, por supuesto, las choperas-alamedas de repoblación que ocupan las orillas de algunos cursos de agua.

4.2.1.3. Análisis de la vegetación

4.2.1.3.1. Series de vegetación

En el dominio de vegetación basófila se han definido hasta nueve complejos seriales, como queda recogido en la tabla 22. De éstos, cuatro son climatófilos: encinares meso y supramediterráneos, acerales-quejigares supramediterráneos y pinares oromediterráneos. Tres series se consideran como edafoxerófilas: pinares-sabinares mesomediterráneos, sabinares-pinares dolomíticos y pinares-sabinares supramediterráneos. Mientras, se definen dos complejos para la vegetación de ribera: una geoserie edafohigrófila meso y supramediterránea y una geopermaserie desarrollada en cotas orófilas.

Serie	Piso bioclimático	Carácter
Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae	Mesomediterráneo seco	Climatófilo
Ephedro Fragilis-Pinetum halepensis	Mesomediterráneo seco inferior	Edafoxerófilo
Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae	Meso-supramediterráneo seco	Edafoxerófilo
Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae	Supramediterráneo seco y subhúmedo	Climatófilo
Junipero phoeniceae-Pinetum latisquamae	Supramediterráneo seco y subhúmedo	Edafoxerófilo
Daphno latifoliae-Acereto granatensis	Supramediterráneo subhúmedo	Climatófilo
Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis	Oromediterráneo subhúmedo	Climatófilo
Geoserie de vegetación	Meso-supramediterráneo seco-subhúmedo	Edafohigrófilo
Geopermaserie de vegetación	Oromediterráneo subhúmedo	Edafohigrófilo

Tabla 22. Complejos seriales basófilos de la Sierra de Baza.
Elaboración propia.

A continuación se analiza el reflejo que presentan estas series de vegetación sobre el territorio y se desarrolla el desglose de las comunidades principales que forman la secuencia vegetal de cada una de ellas. Posteriormente, se dedicará un espacio para aquella vegetación permanente o que ocupa nichos ecológicos que quedan al margen del dinamismo sucesional de los distintos complejos seriales, en este caso, las comunidades propias de roquedos, canchales y formaciones nitrófilas y ruderales. También se dedicará un apartado para el análisis de las repoblaciones de coníferas y de ribera, relativamente frecuentes en este sector de la Sierra, como en todo el macizo.

Series climatófilas

- **Piso mesomediterráneo seco y seco inferior**

•.Serie bética mesomediterránea seco-subhúmeda basófila de la encina, *Quercus rotundifolia, Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1.964. Esta serie, tan frecuente en la cordillera Bética, ocupa gran parte de la zona calcárea inferior de la Sierra de Baza, sobre todo en aquellos suelos mejor desarrollados, regosoles calcáreos relativamente profundos, pero también en litosoles más delgados y pedregosos, donde el pinar de pino carrasco consigue co-dominar con el encinar, si bien su consideración es de etapa preforestal. En la actualidad, las situaciones donde la serie se presenta realmente madura son muy escasas, de modo que, además del pinar, son otras etapas de sustitución del bosque las que determinan la vegetación existente, destacando importantes y extensos chaparrales.

▪ ***Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.964: asociación vegetal que encabeza la serie del mismo nombre, protagonizada por encinares –carrascales– desarrollados sobre suelos de pH al menos ligeramente básico (sobre calizas, margo-calizas y calizo-dolomías), de óptimo mesomediterráneo. Son formaciones que pueden llegar a ser muy densas, constituyendo bosques de tallas de hasta 8 a 10 m. de altura, con un sotobosque predominantemente arbustivo, aunque pobre en especies; retamares-hiniestales o coscojares forman la orla preforestal en la mayoría de los casos. Los encinares, como comunidad climácica, son uno de los bosques por excelencia del bioma mediterráneo aunque, como el resto de los que lo caracterizan, están muy degradados de acuerdo con un poblamiento antiguo cuya base de subsistencia durante milenios ha sido la explotación del medio.

En la Sierra de Baza, los encinares como etapa climácica de la serie, aparecen de manera muy local y sumamente desestructurados por la deforestación que han padecido por parte del ser humano, lo que incluso ha supuesto su eliminación total de ciertas posiciones; especialmente acentuada es esta situación en las vertientes meridionales desde el extremo Suroeste hasta Charches donde, además, las escasas precipitaciones determinan una baja capacidad de regeneración de la clímax (irrecuperable en las próximas décadas de mantenerse las actuales condiciones climáticas). El aspecto de aquellos encinares puntuales es de bosques abiertos a muy abiertos, con frecuentes formas achaparradas, con un sotobosque de estratificación escasa y poco ordenada, con situaciones incluso de gran desnudez bajo el arbolado, sobre todo de comunidades esciófilas en los enclaves más secos donde el bosque aparece más abierto. Como consecuencia de ello, es frecuente que el sotobosque esté protagonizado por matorrales heliófilos (enebrales, romerales, aulagares y jarales) e incluso espartizales, irradiados desde los tramos no arbolados. En zonas de transición al piso supramediterráneo, el interior del

bosque se va enriqueciendo con ciertas especies propias de condiciones de mayor frialdad y humedad, sobre todo agracejos, majuelos, incluso madreselvas y algunos piornos almohadillados. En ocasiones, los encinares denotan un aspecto adehesado, asociado a un aprovechamiento pretérito del interior del bosque para pastos ganaderos o incluso cultivos de secano. Las localidades donde aún se pueden reconocer encinares de escasa extensión y madurez son, principalmente, el barranco del Viejo en las inmediaciones del cortijo del Catalán, la Cañada del Muerto, en Llanos de Soler, cerca de Las Cañaillas o el denominado cerro Largo.

Se puede considerar que son dos las etapas preforestales de sustitución del encinar presentes en la Sierra de Baza: los chaparrales de degradación directa de los bosques de *Quercus rotundifolia*, con pinos carrascos de manera frecuente, que incluso llegan a imponerse en posiciones favorables a su desarrollo (a modo de prebosque semiárido), y los hiniestales de suelos algo más maduros (como prebosque seco).



Figura 114.- Degradación del encinar mesomediterráneo en las vertientes meridionales del dominio basófilo entre Minas de Santo Cristo y cerro Grande: al estrato denso de espartal (en tonos claros) y piornal de *Genista scorpius* (tonos oscuros) se superponen encinas y chaparras aisladas.

· **Chaparrales:** en primer lugar hay que considerar los chaparrales como fruto de la degradación del bosque, rebrotando numerosos pies de los troncos cortados, entre los que es difícil distinguir alguno principal; este es el criterio que se ha utilizado para separar encinar de chaparral, sobre todo cuando la segunda formación llega a adquirir de manera frecuente carácter arborescente, con tallas elevadas (de hasta 3 m.), muy cerrados en ocasiones, lo que provoca que la cohorte de

plantas bajo el chaparral sea muy escasa, sólo destacando los cerverales-tomillares de *Brachypodium retusum*. En los claros sí se desarrollan otras etapas seriales, sobre todo arbustivas, romerales principalmente. Sobresaliendo de la formación achaparrada destacan algunas encinas de mayor edad, así como pinos carrascos en rodales de extensión variable, aunque alcanzan mayor protagonismo en determinadas posiciones, como más adelante se señalará. Los chaparrales mejor desarrollados se localizan desde el Sur del cortijo de Santa Olalla hacia el Este, ocupando gran parte de la unidad del glacis del Cuaternario Antiguo, sobre todo en parajes como Llanos del Hoyo, Llanos del Chaparral, Loma del Chaparral o Cañada del Año.

Como especies principales que caracterizan el encinar (chaparral) cabeza de serie se pueden destacar *Quercus rotundifolia*, *Rubia peregrina*, *Daphne gnidium*, *Asparagus acutifolius*, *Paeonia coriacea*, *Lonicera hispanica*, *Clematis flammula*, *Genista speciosa*, *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus myrtifolius* o *Rosmarinus officinalis*.

Estos chaparrales, de acuerdo con Gómez Mercado y Valle Tendero (1.988), se pueden considerar como una faciación degradada y empobrecida de la asociación *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*. Estos mismos autores, sin embargo, consideran que, en el caso de aparecer coscojas o enebros junto al chaparral debido a condiciones de alta insolación tras eliminarse el bosque, la comunidad vegetal podría atribuirse a ***Crataego-Quercetum cocciferae***, la cual, según dicen, aparece escasamente en la Sierra de Baza. En el trabajo de campo se ha podido comprobar cómo efectivamente el coscojar acompañante del chaparral es muy puntual (no así el enebral, que es frecuente en buena parte del dominio del encinar por el Norte y Noroeste), por lo que se ha decidido en el presente trabajo no incluir a *Crataego-Quercetum cocciferae* en la dinámica serial del encinar. De este modo, los chaparrales se consideran como una facies altamente degradada del encinar, sin que suponga la definición de una comunidad distinta a *Paeonio-Quercetum rotundifoliae* (como sí sucedería si abundase el coscojar o, al menos, fuese relativamente visible en campo, circunstancia que sólo acontece en zonas silíceas de la vertiente Sureste del macizo).



Figura 115.- Aspecto de los chaparrales con pinos que ocupan las lomas de suaves pendientes del glacis del Cuaternario Antiguo entre los Llanos del Chaparral y Santa Olalla. La vegetación se aclara en sustratos más líticos y alterados.

Tanto los rodales de encinar como los chaparrales encuentran muchas dificultades para regenerarse, ya que además de la situación de partida, concurren otras circunstancias, como la competencia de los pinares en tramos de suelos menos evolucionados, el ramoneo que sufren por el ganado y la ocupación de su hábitat por repoblaciones de coníferas.

▪ ***Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*** Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito): asociación que encabeza y da nombre a la serie que comprende los bosques (que pueden ser climatófilos y edafoxerófilos) de *Pinus halepensis* con *Ephedra fragilis*, bajo ombroclima seco a semiárido, de óptimo mesomediterráneo y distribución accitano-baztetana.

En este caso, esta asociación es la que se considera que puede enmarcar aquellos pinares (pinares-chaparrales localmente) mesomediterráneos que se desarrollan dentro del dominio del encinar mesomediterráneo basófilo de la Sierra de Baza. El pinar se desarrolla con mayor eficacia hacia los extremos Norte y Noroeste, aunque pinos carrascos aislados o en pequeños grupos aparecen hacia el Este en los chaparrales más extensos. Su papel ecológico se puede atribuir a una etapa de sustitución del encinar, como prebosque semiárido, en función de su desarrollo en posiciones de suelos más pedregosos, calizo-dolomíticos, poco o medianamente desarrollados, lo que ha favorecido

su expansión una vez el primitivo encinar fue desmantelado en gran parte y las condiciones edáficas se hicieron más xéricas; se trataría de una etapa serial de colonización de la vegetación una vez el bosque original ha sido eliminado y las condiciones resultantes no permiten su recuperación. De este modo, el pinar llega a presentar un aspecto maduro en determinadas posiciones, donde el rastro del encinar apenas es perceptible, por lo que incluso se consideró definir no sólo la comunidad, sino la serie *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis,* cuya etapa clímax tiene un aspecto y composición florística similar al que presentan estos pinares de Baza, además de desarrollarse en medios no muy alejados de la Sierra. Sin embargo, por coherencia con la vegetación dominante en toda la zona y por la imposibilidad de definir una sucesión serial distinta a la del encinar, se desestimó esta opción.

Se trata de bosques densos, de tallas medias, con un arbolado de unos 5 m. de altura, con una clara irrupción de encinas y chaparras de menor porte allí donde la humedad es mayor o el desarrollo del suelo más eficaz, y un predominio de las coníferas en caso contrario. En general, y a diferencia de lo que acontecía en los encinares puntuales y chaparrales, los pinares mejor desarrollados presentan estratos de sotobosque de coberturas medias-altas, destacando el mayor desarrollo de los enebrales, muy densos en ocasiones, con portes cercanos a los dos metros de altura, sobresaliendo de entre el maquis arbustivo de romerales, jarales y aulagares. Los espartales sólo aparecen en posiciones donde el arbolado se abre, mientras que el cerveral protagoniza el estrato herbáceo cuando el bosque es más cerrado. Además, es relativamente frecuente una dinámica importante de regeneración de *Pinus halepensis* en los pinares maduros, ya que junto a grandes ejemplares muy longevos, aunque escasos, predomina un arbolado de edad media con numerosos individuos jóvenes e incluso plantones de pocos cm., que aseguran la persistencia de estos bosques respecto a los encinares mientras las condiciones climáticas se mantengan estables.

Como especies más destacadas de estos bosques hay que citar *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Ephedra fragilis*, *Rosmarinus officinalis*, *Ulex parviflorus*, *Genista scorpius*, *Cistus clusii*, *Lavandula latifolia*, *Rhamnus myrtifolius* o *Rhamnus lycioidis*. Aunque los pinares, al igual que los encinares, están sensiblemente degradados, incluso con tramos donde la repoblación se impone al arbolado natural, todavía se pueden reconocer bosques maduros en relativo buen estado, destacando aquellos que se sitúan por el Noroeste, desde la Umbría de la Molinera hasta La Caridad, sobre todo en las laderas inmediatas a cortijos como los del Aserrador, Los Emilios o los Lledones. Además, son numerosas las posiciones donde estos pinares aparecen en franca regeneración, como por Pino Grande hacia Risco del Púlpito, en buena parte de la superficie del glacis o en varios tramos de las laderas inmediatas al arroyo Baúl.



Figura 116.- Pinares de pino carrasco como vegetación sustitutiva del encinar potencial. Lomas terminales de la Sierrecilla de Narváez, cerca del cortijo de la Molinera.

▪ ***Retamo sphaerocarpae-Genistetum speciosae*** Rivas Martínez ex Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.983: asociación mesomediterránea, bética, que supone formaciones de leguminosas retamoides –retamares o hiniestales– que pueden llegar a ser relativamente densas, preferiblemente desarrolladas sobre suelos profundos, de carácter básico y con unas mínimas condiciones forestales. Es una comunidad pobre en especies, aunque su papel ecológico como orla preforestal de los bosques la hace destacada. *Retama sphaerocarpa* y *Genista speciosa* son los taxones característicos.

En la Sierra de Baza esta comunidad retamoide supone la etapa preforestal de sustitución del encinar-chaparral basófilo en aquellas situaciones donde los suelos son más evolucionados, coincidiendo con tramos que conservan en mayor grado la humedad; se podría considerar como una etapa de prebosque seco (frente al pinar como prebosque semiárido). Al igual que la etapa madura de la serie, la comunidad aparece escasamente desarrollada, pues sólo en posiciones muy concretas los retamares-hiniestales adquieren una significación destacada, coincidiendo siempre con tramos de pendientes por lo general escasas que favorecen un buen desarrollo del suelo, e incluso en situaciones microclimáticas favorables. En estos casos, los hiniestales, de *Genista speciosa* predominantemente (*Retama sphaerocarpa* es más escasa), alcanzan relativa densidad y tallas importantes. Aparte de los pinares-chaparrales, es la única comunidad preforestal propia del encinar que se ha podido reconocer durante el trabajo de campo, ya que otras, como los espinales que acompañan a encinares mesomediterráneos bajo condiciones de mayor humedad (como prebosque húmedo en este caso), no

llegan a desarrollarse en virtud del ombroclima seco predominante, ni tampoco coscojares como formación serial permanente allí donde las condiciones edáficas son peores (formación que sería asimilable a una etapa de prebosque semiárido como en el caso del pinar de pino carrasco).

Aunque de manera dispersa aparecen por todo el piso mesomediterráneo, la comunidad es prácticamente inexistente por el Sur-Suroeste. Los principales hiniestales-retamares se localizan en posiciones más orientales, en lo que se puede considerar la zona basal del calar de Santa Bárbara en contacto con el glacis; especial relevancia alcanzan aquéllos que se desarrollan en las inmediaciones de los cortijos de Ginés y Varea hasta el paraje de Medina, aprovechando los claros que presenta el chaparral que se extiende por este sector desde el Norte y Este.



Figura 117.- Hiniestal abierto de *Genista cinerea*. Inmediaciones de Narváez.

· ***Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*** Pérez Raya & Molero Mesa 1.988: comunidad de hemicriptófitos graminoides con gran protagonismo de *Stipa tenacissima*, junto a nanofanerófitos y caméfitos. De óptimo mesomediterráneo seco, constituye espartizales densos, amacollados, preferentemente en laderas soleadas de pendientes medias a elevadas, sobre suelos básicos a neutros.

En la Sierra de Baza, como etapa serial del encinar mesomediterráneo y de las etapas de prebosque, los espartales son frecuentes en las posiciones más deforestadas orientadas al Sur, extendiéndose en casos extremos por encima de los 1.500 m. de altitud; ocupan suelos xéricos en los que el matorral heliófilo tiene más dificultades para instalarse, tanto en litosoles típicos como en regosoles algo más evolucionados. Sólo en posiciones donde la orientación supone mayor humedad

edáfica, se da una mezcla entre espartales y romerales, enebrales o jarales. Forman pastizales densos si la topografía es suave, más abiertos conforme la pendiente aumenta, por lo general como herbazales amacollados de tallas medias. Algunas manchas de vegetación se desarrollan incluso sobre laderas que presentan cierto aterrazamiento fruto del laboreo pasado que esta especie sufrió, siendo recolectada más o menos intensamente desde tiempos de los Íberos. En parte de estos herbazales vivaces aparecen restos o núcleos de encinar-chaparral (también de pinares), en algunos casos en franca regeneración.



Figura 118-. Espartales densos con trazas de matorral, y encinas y chaparras aisladas. Las zonas basales de la ladera se presentan intensamente nitrificadas, lo que favorece el desarrollo de vegetación ruderal. Al fondo, lomas cubiertas de pinares de pino carrasco. Solana de la Caridad.

La cohorte florística de esta comunidad en el macizo es escasa, con gran abundancia de *Stipa tenacissima*, junto a otras especies como *Dactylis hispanica glomerata*, *Avenula bromoides*, *Arrenatherum album*, *Phlomis lychnitis* o *Helictotrichon filifolium*. La solana de Balsillas, las laderas terminales del macizo por el Noroeste y el extremo occidental con continuidad hacia Charches, son las zonas donde la comunidad alcanza mayor desarrollo.

· ***Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: asociación que se corresponde con pastizales vivaces, densos por lo general, de óptimo supramediterráneo y de distribución bética. La biomasa principal viene representada por el lastón, *Festuca scariosa*, junto a otras gramíneas hemicriptofíticas y algunos caméfitos. Estos lastonares, en el

dominio de los encinares mesomediterráneos, sólo aparecen en cotas elevadas, en umbrías acentuadas o en ámbitos deprimidos favorecidos por la inversión térmica. Son, por tanto, un etapa poco representativa de la sucesión propia del encinar mesomediterráneo

- ***Thymo orospedani-Cistetum clusii*** Valle, Mota & Gómez Mercado 1.988: matorrales típicos heliófilos, desarrollados sobre suelos básicos (aunque no desdeñan aquéllos de pH neutro o ligeramente ácido), pedregosos y con pendientes relativamente altas; de óptimo mesomediterráneo, están formados por nanofanerófitos y caméfitos, y frecuentemente se acompañan de numerosas gramíneas vivaces. Suponen una etapa de matorral subserial de algunos bosques climácicos béticos como, en este caso, los encinares basófilos mesomediterráneos.

En la Sierra de Baza estos matorrales son básicamente romerales, aulagares y jarales y, en menor medida, enebrales y lavandulares; son muy frecuentes en toda la zona basal, tanto en laderas desarboladas como bajo los chaparrales y los esporádicos encinares (también junto a repoblaciones y pinares naturales), aunque alcanzan mejor desarrollo allí donde el arbolado se presenta abierto o con densidades medias. Ocupan zonas de suelos relativamente maduros, prefiriendo las orientaciones más húmedas; por lo general, presentan portes variables, entre 30 cm. y 1.50 m. en el caso de los enebrales mejor desarrollados, con recubrimientos desde muy abiertos hasta cerrados. Análogamente a lo que sucedía con los espartizales, en ciertas posiciones los matorrales heliófilos se acompañan de un estrato arbolado muy abierto, tanto de encinas como de pinos carrascos, en franca regeneración en algunos casos.

Las especies características de la comunidad en la Sierra de Baza son *Rosmarinus officinalis*, *Cistus albidus*, *Cistus clusii*, *Juniperus oxycedrus*, *Genista scorpius*, *Ulex parviflorus*, *Lavandula latifolia*, *Thymus mastichina*, *Fumana thymifolia*, *Thymus zygis gracilis*, *Helianthemum hirtum* o *Lithodora fruticosa*. Localmente, hacia cotas más elevadas y en aquellas posiciones más húmedas, estos matorrales se enriquecen con especies que denotan unas condiciones ecológicas cambiantes, apareciendo algunos rodales de salvia, *Salvia vellerea*, y distintas especies de espinos, como agracejos, majuelos y rosas.



Figura 119.- Matorral heliófilo típico, jaral-enebral de baja talla, sobre la superficie del glacis del Cuaternario Antiguo.



Figura 120.- Localmente, la comunidad *Thymo-Cistetum clusii* se desarrolla como piornales de *Genista scorpius*. Base del cerro Piedra Mermesa en las inmediaciones de la localidad del Gor.

· ***Phlomido lychnitidi-Brachypodietum retusi*** Br.-Bl. 1.924: pastizales o cerverales de caméfitos, de escasa talla y cobertura variable; presentan un óptimo mesomediterráneo seco a subhúmedo, con una distribución amplia (subregión Mediterránea Occidental). De entre las especies

características, destaca *Brachypodium retusum* junto a otras mesófilas como *Phlomis lychnitis*, *Koeleria vallesiana*, *Dactylis hispanica glomerata*, *Avenula bromoides* o *Carex hallerana*. Prefieren suelos calcáreos medianamente desarrollados.

En la Sierra de Baza estos cerverales se desarrollan localmente sobre suelos poco evolucionados, donde espartales y matorrales alcanzan menor significación; presentan coberturas escasas y portes rastreros, normalmente como tomillares de *Phlomis lychnitis*. Sí son más frecuentes, sin embargo, bajo los encinares y chaparrales, también en pinares de repoblación, en esta ocasión predominando pastizales rastreros de *Brachypodium retusum*, que llegan a alcanzar recubrimientos importantes bajo el arbolado. En cualquier caso, suponen una etapa vegetal de escasa trascendencia en el conjunto de la sucesión serial del encinar, hasta el punto que en los suelos más alterados se confunden con comunidades nitrófilas típicas.

- ***Saturejo obovatae-Echinospartetum boissieri*** Rivas Goday & Rivas-Martínez corr. Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: asociación bética, compuesta por matorral camefítico de carácter rastrero, almohadillado, propio de suelos calco-dolomíticos muy descarnados, incluso de arenosoles dolomíticos originados por una fuerte tectonización. Presenta su óptimo dentro de los piso meso y supramediterráneo.

Estos matorrales espinosos, piornales, aparecen en los extremos Sur y Suroeste del dominio de los encinares mesomediterráneos y, aunque alternan con matorrales típicos y espartales, se hacen dominantes localmente en las posiciones edáficas peores, sobre litosoles calcáreos muy pedregosos. Presentan un aspecto ralo, almohadillado, de coberturas medias o bajas; el taxón principal, y que supone gran parte de la biomasa de la comunidad, es *Echinospartum boissieri*. Son más frecuentes en cotas supramediterráneas.

Piso supramediterráneo seco y subhúmedo

- **Serie bética supramediterránea seca, subhúmedo-húmeda, calcícola y calco-dolomítica de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Berberis hispanica*, *Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987. La serie de los encinares supramediterráneos basófilos es muy frecuente en las sierras béticas calcáreas a altitudes entre 1.300 y 1.800 m. En conreto, en la Sierra de Baza aparece ocupando gran parte del piso supramediterráneo, sobre todo en aquellas laderas de mejores suelos, alcanzando, en las orientaciones más térmicas, incluso los 1.900-2.000 m. de altitud. Sin embargo, como ya se ha señalado en más de una ocasión, la

degradación del medio hace difícil encontrar un encinar relativamente maduro y extenso en todo el sector calcáreo supramediterráneo, de modo que sólo puntualmente aparecen algunos bosquetes en estadios cercanos al clímax. Predominan las etapas seriales de sustitución del bosque: espinales e hiniestales formando una orla preforestal (etapas de prebosque) y herbazales y matorrales sustituyendo a los anteriores en posiciones menos favorecidas. La serie del encinar contacta con otros complejos seriales, en concreto con los del aceral-quejigal, pinar-sabinar edafoxerófilo y pinar-sabinar orófilo; en el caso de los dos primeros, también muy castigados, el propio carácter de la vegetación define unas etapas de sustitución de las facies maduras que en buena parte son las mismas que para el encinar.

▪ ***Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987: asociación vegetal basófila, endémica de la provincia bética, de óptimo supramediterráneo bajo condiciones secas a subhúmedas. Es una comunidad dominada por la encina, con un sotobosque rico en nanofanerófitos y caméfitos. Se desarrolla como bosques esclerófilos no muy densos, con una importante orla espinosa. Es muy frecuente en las sierras béticas en cotas medias supramediterráneas, aunque su hábitat se presenta altamente degradado, de ahí que con frecuencia la comunidad se desarrolle como chaparral o bien haya sido sustituida por repoblaciones o formaciones arbustivas y herbáceas seriales.

En la Sierra de Baza sólo localmente se pueden definir algunos encinares en un estado relativamente climácico; su aspecto es de bosques de portes medios a elevados, con arbolado de 4 a 6 metros de altura por lo general, y densidades variables, más elevadas en aquellos suelos mejor conservados, apareciendo progresivamente más abiertos allí donde la degradación es mayor. Los chaparrales son menos frecuentes que en cotas bajas, ocupando puntualmente algunas laderas, en este caso más por la degradación del bosque adulto que por unas condiciones ambientales que provoquen el progresivo enanismo de los árboles, aspecto que sólo se aprecia muy aisladamente en el tercio superior del piso supramediterráneo. El sotobosque presenta predominio de especies propias de la orla espinosa preforestal, que serán tratadas posteriormente, junto a otras –dependiendo de cada situación– propias de salviares, piornales, lastonares o cerverales, así como matorrales poco desarrollados de *Ononis aragonensis* y de otros heliófilos (éstos en zonas inferiores de transición al piso mesomediterráneo). En las cotas más elevadas, el sotobosque se enriquece progresivamente con taxones típicamente oromediterráneos.

Los encinares más destacados, siempre de escasa extensión, aparecen en parajes como en Las Dehesas (fig. 121), en Las Umbrías del Picón (fig. 122), en Los Corvos, entre el Puntal del Valenciano y el barranco de Angulo,en los Riscos de los Garbanzos y, sobre todo, en las lomas comprendidas entre los barrancos de la Fábrica del Rey y el de las Estepas, donde se puede considerar que aparece el encinar más desarrollado de la Sierra en posiciones calcáreas, con una orla de vegetación más o

menos completa. Como especies más destacadas reconocibles en estos bosques, más allá de las situaciones de ecotonía, se pueden citar *Quercus rotundifolia*, *Rubia peregrina*, *Daphne gnidium*, *Paeonia broteroi*, *Helleborus foetidus*, *Berberis hispanica*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera splendida*, *Genista speciosa*, *Cytisus reverchonii* o *Amelanchier ovalis*.



Figura 121.- Encinar en Las Dehesas. En la base de la ladera, roturada hace años, se repobló con coníferas que, de momento, no han adquirido gran desarrollo.



Figura 122.- Encinar supramediterráneo (*Berberido-Quercetum rotundifoliae)*.en las Umbrías del Picón, con arces puntuales y repoblación de coníferas en la base.

Respecto a las etapas preforestales y primeros estadios de sustitución del bosque, los espinales son muy frecuentes, mucho más que los hiniestales, debido a que éstos gustan de suelos más profundos y no tan rocosos como los que aparecen por buena parte del dominio del encinar supramediterráneo.

- ***Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*** Asensi & Rivas-Martínez 1.979*:* asociación bética, que se extiende de manera terminal a algunas sierras calcáreas de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense, con un óptimo mesomediterráneo superior a oromediterráneo. Se trata de espinales basófilos, desarrollados sobre calizas y dolomías, y localmente sobre sustratos ácidos, por lo general en suelos medianamente desarrollados, pudiendo alcanzar gran densidad hasta hacerse impenetrables. Forman parte tanto del sotobosque como de la orla preforestal del encinar, constituyendo su primera etapa de sustitución en medios umbríos y de alta humedad. Son frecuentes agracejos, majuelos, rosales silvestres o guillomos junto a elementos lianoides.

Las extensas umbrías supramediterráneas de la Sierra de Baza presentan las condiciones ecológicas perfectas para que los espinales sean uno de los elementos más comunes en la vegetación, situación que contrasta notablemente con lo que acontece en buena parte de las laderas mesomediterráneas, donde los espinales son prácticamente inapreciables. Por el contrario, en orientaciones al Sur se hacen más puntuales, de modo que sólo en aquellas solanas de mayor humedad logran ser un elemento principal del dosel vegetal.

Son formaciones preforestales de los tan intensamente castigados encinares, en este caso como etapa de prebosque húmedo, con una fisonomía variable en función de factores como la orientación, la altitud, su posición respecto al encinar (debajo o en la orla del bosque) y la especie dominante; por lo general, son de tallas y densidades elevadas, con entramados de hasta de 2 y 3 metros de altura, en ocasiones impenetrables, sobre todo en las vaguadas más húmedas y sombrías, en las que formaciones de majuelos, agracejos y rosales son las más comunes, siendo frecuente el desarrollo de arbustos caducos como guillomos o durillos. En cotas superiores, principalmente en enclaves más expuestos y desarbolados, los espinales de *Prunus ramburii* toman gran protagonismo, en este caso con portes menores y densidades medias, aunque en ocasiones logran cubrir la totalidad del suelo. La gran similitud entre estos espinales y los propios de los acerales hace difícil su diferenciación en las posiciones donde la facies madura del bosque está muy alterada.

Como especies más destacadas se pueden citar *Berberis hispanica*, *Lonicera splendida*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera arborea*, *Rosa canina*, *Rosa sicula*, *Rosa pouzinii*, *Prunus ramburii*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster granatensis*, *Prunus mahaleb* o *Clematis vitalba.*



Figura 123.- Espinal típico sustitutivo del encinar supramediterráneo. Inmediaciones del Peñón de Don Alonso.

- ***Genisto speciosae-Cytisetum reverchonii*** Valle 1.987: asociación muy extendida por la provincia Bética, de óptimo supramediterráneo bajo ombroclima seco a subhúmedo; es una comunidad propia de medios básicos, preferiblemente desarrollada sobre suelos evolucionados. Determina hiniestales-retamares nanofanerofíticos, con gran peso en la biomasa de *Cytisus reverchonii*; pueden alcanzar importante densidad y elevadas tallas, hasta 1.5 m., tanto más cuanto más profundos sean los suelos, que son los más propicios para su desarrollo.

La apetencia de suelos relativamente bien desarrollados por parte de estos hiniestales determina que sean bastante escasos en la Sierra de Baza, como ya sucedía en posiciones mesomediterráneas. Junto a los espinales, constituyen la orla preforestal del encinar como etapa de prebosque seco, en tanto que son sustituidos por espinales en zonas umbrías y de mayor humedad. En este caso, ocupan preferiblemente aquellos suelos más profundos que se desarrollan de manera local, en concreto regosoles y cambisoles calcáreos. Por tanto, sólo bajo estas circunstancias, al amparo o no de rodales de encinar relativamente conservados, la comunidad alcanza un desarrollo apreciable, con portes generalmente en torno a 1-1,5 m. de altura, predominando en cotas bajas formaciones de *Genista speciosa* que rápidamente, con la altura, se transforman en otras de *Cytisus reverchonii*, que son las protagonistas a partir de 1.400-1.500 m.



Figura 124.- Hiniestal de cobertura variable en la ladera basal meridional del calar de Santa Bárbara, muy deforestada en el pasado. Inmediaciones del barranco del Relumbre.



Figura 125.- Hiniestal de *Cytisus reverchonii*. En la Canaleja Baja.

Los hiniestales mejor desarrollados de todo el macizo aparecen en laderas altamente deforestadas en el pasado, con una importante ausencia de arbolado; hay que destacar aquellas manchas inmediatas al barranco del Relumbre, en orientación Sur, en lo que se puede considerar la

parte inferior de la ladera que culmina en el calar de Santa Bárbara. Estos hiniestales presentan continuidad hacia el Noreste, hasta contactar con aquéllos que acompañan a los encinares maduros de las Estepas y Fábrica del Rey. También son frecuentes por las Canalejas, cerca de Narváez. Igualmente, se adensan sobremanera en algunas solanas a elevada altitud, por encima de 1.700 m., como por los peñones de la Cogollada y de la Media Luna, formando un denso dosel leñoso junto a espinales y salviares, de nuevo en zonas predominantemente denostadas. La cohorte florística propia de esta orla retamoide es escasa, ya que además de *Genista speciosa* y *Cytisus reverchonii* (incluso *Genista scorpius)* no se pueden considerar otras características de la comunidad, más allá de la frecuente mescolanza con elementos espinosos.

· ***Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: asociación de pastizales vivaces, densos por lo general, de óptimo supramediterráneo y de distribución bética. La biomasa principal viene representada por el lastón, *Festuca scariosa*, junto a otras gramíneas hemicriptofíticas y algunos caméfitos. Se desarrolla desde el piso meso al oromediterráneo, dentro de distintos complejos seriales, por lo que no es una comunidad exclusiva de los encinares supramediterráneos.

Estos lastonares son frecuentes en cotas supramediterráneas de la Sierra de Baza, ocupando sobre todo claros del bosque y aquellos espacios donde la vegetación correspondiente a etapas preforestales del encinar. También son frecuentes en laderas rocosas de gran pendiente, donde incluso llegan a convertirse en el estrato dominante, único herbáceo que lo consigue dentro del piso supramediterráneo. No huyen de los suelos más maduros y también se desarrollan bajo los encinares y chaparrales o al amparo de las repoblaciones. Por lo general, salvo en aquellos casos donde son predominantes, no suponen un recubrimiento importante, determinando pastizales abiertos, amacollados, de tallas medias de entre 30 y 50 cm. La cohorte de especies es escasa, pues además de *Festuca scariosa*, se pueden citar *Helictotrichon filifolium*, *Avenula bromoides*, *Piptatherum miliaceum*, *Dactylis hispanica* o *Thymus mastichina.*



Figura 126.- Lastonares densos ocupan algunas laderas deforestadas o desprovistas de arbolado dado el escaso desarrollo edáfico. Inmediaciones del barranco del Relumbre.

▪ ***Santolino canescentis-Salvietum oxyodonti*** Rivas Goday & Rivas-Martínez 1.969: asociación de óptimo supramediterráneo seco a subhúmedo, que supone un matorral, generalmente un salviar-esplegar, con numerosos caméfitos almohadillados, hemicriptófitos graminoides y nanocaméfitos. En algunas posiciones orientales de la provincia Bética, como es el caso, esta comunidad sustituye a *Convolvulo-Lavanduletum lanatae* (que se considera penibética occidental) básicamente por el desarrollo de *Lavandula latifolia* y no de *Lavandula lanata.*

Esta asociación supone el desarrollo en la Sierra de Baza de salviares y lavandulares sobre todo, pero también matorrales de *Ononis aragonensis* y piornales de *Erinacea anthyllis* y *Genista scorpius*. Son frecuentes por todas las cotas supramediterráneas y, de acuerdo con Gómez Mercado y Valle Tendero (1.988), su situación actual se ha visto favorecida por la deforestación y eliminación de comunidades más maduras, lo que seguramente ha facilitado su establecimiento no sólo en tramos rocosos donde el bosque no se desarrollaba, sino en otras muchas posiciones. En ocasiones, también quedan al amparo de encinares, repoblaciones, espinales e incluso hiniestales. Prefieren suelos líticos o medianamente desarrollados, normalmente de pendientes elevadas, por lo que no suponen, en general, recubrimientos muy importantes; presentan tallas bajas, de hasta 30-40 cm. Las formaciones de *Ononis aragonensis*, aunque relativamente frecuentes, no aparecen muy evolucionadas, denotando la alteración de la vegetación en el pasado; aun así, este tipo de matorral destaca en algunas posiciones, como en el Relumbre, la vertiente oriental de los calares de Rapa y San Sebastián, en el Valenciano o en el Peñón de los Pelendénguez.

Algunas de las localidades donde esta comunidad aparece mejor desarrollada son la solana de la Sierrecilla de Narváez, buena parte de las vertientes Nordeste y Este del Picón de Gor, la solana del Relumbre o por Cerro Grande. La cohorte florística principal que se puede considerar más característica de estos matorrales en la Sierra de Baza viene representada por *Salvia vellerea*, *Lavandula latifolia*, *Santolina canescens*, *Erinacea anthyllis*, *Bupleurum spinosum*, *Thymus mastichina*, *Genista scorpius*, *Thymus orospedanus* u *Ononis aragonensis*.



Figura 127.- Salviar relativamente denso, con lastonar y algunas sabinas rastreras. Solana del calar del Descabezado.

▪ ***Thymo orospedani-Cistetum clusii*** Valle, Mota & Gómez Mercado 1.988: esta asociación propia de cotas mesomediterráneas, ya caracterizada previamente, se desarrolla de manera muy puntual dentro del piso supramediterráneo, en posiciones bien orientadas del tercio inferior del mismo. En la Sierra de Baza, son matorrales heliófilos de carácter basófilo, principalmente romerales, jarales y aulagares, que ascienden incluso hasta 1.600 m. de altitud aprovechando la termicidad de algunas laderas solanas. No difieren en gran medida, ni en fisonomía ni en composición florística, de los típicos, aunque denotan la presencia de especies propias de medios más fríos y húmedos.

▪ ***Pilosello capitatae-Brachypodietum retusi*** Alcaraz, Sánchez, De la Torre, Ríos & Álvarez 1.991: asociación de óptimo supramediterráneo, de distribución bética y mediterráneo-iberolevantina. Se trata de un pastizal de *Brachypodium retusum*, propio de medios carbonatados,

desarrollado normalmente al amparo de otra formación más principal, siendo relativamente frecuente en el interior de algunos bosques.

Estos cerverales supramediterráneos presentan poca significación en el conjunto de la vegetación supramediterránea basófila del macizo; ocupan, localmente, el interior de los encinares más maduros (también bajo repoblaciones), tapizando de manera discontinua algunas posiciones, siendo *Brachypodium retusum* la especie que supone la mayor parte de la biomasa.

▪ ***Seselido granatensis-Festucetum hystricis*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: comunidad de gramíneas vivaces, esencialmente hemicriptófitos, que se desarrolla en suelos arenosos de carácter básico, de óptimo oromediterráneo aunque puntualmente puede aparecer en cotas menores, siempre en zonas muy expuestas del piso supramediterráneo superior. Las especies características son *Seseli granatensis*, *Festuca hystrix* o *Poa ligulata*. De distribución bética, alcanza algunos territorios manchegos y murciano-almerienses.

Este pastizal de pequeña talla es relativamente frecuente en la Sierra de Baza por encima de 1.700 en los suelos más rocosos en enclaves expuestos, que dado el desarrollo de litosoles presentan una escasa cobertura vegetal acompañante. En cualquier caso, es una comunidad eminentemente orófila en el macizo, y su desarrollo a altitudes supramediterráneas obedece a la lógica transformación de las condiciones mesológicas con la altitud y a los suelos tan precarios existentes.

▪ ***Saturejo obavatae-Echinospartetum boissieri*** Rivas Goday & Rivas-Martínez corr. Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: asociación bética de piornales xerófilos camefíticos, de carácter rastrero y almohadillado, que se desarrolla sobre litosuelos descarnados calizos y, sobre todo, dolomíticos, incluso sobre sustratos arenosos originados por una fuerte tectonización. Presenta su óptimo dentro de los piso meso y supramediterráneo. Predominan los matorrales de *Echinospartum boissieri*.

En estas cotas supramediterráneas del macizo, se desarrollan algunos matorrales fundamentalmente de *Echinospartum boissieri*, con rodales de *Erinacea anthyllis* e incluso *Genista scorpius*; forman un piornal rastrero espinoso, de portes escasos, unos 20-30 cm., de densidad variable, generalmente media a baja, con una cohorte florística pobre, siendo *Echinospartum boissieri* la especie que mayor biomasa supone. Son relativamente puntuales, ocupando determinadas posiciones de suelos rocosos, descarnados, sobre dolomías básicamente, donde la alta xericidad edáfica incluso hace de ellos comunidades permanentes que podrían considerarse al margen de la dinámica serial del

encinar. Sin embargo, su desarrollo fuera del área de vegetación dolomitícola, siempre en manchas de escasa entidad, en un entorno donde la vegetación potencial predominante es el encinar, explica su consideración como etapa subserial propia de las posiciones edáficas menos evolucionadas. Las localidades donde se pueden reconocer con mayor facilidad son algunos relieves occidentales como cerro de Gor, cerro Grande o de las Minas, así como otras posiciones más meridionales, en parajes como Las Dehesas o cerro Morente.



Figura 128.- Piornales abiertos de *Echinospartum boissieri* sobre litosoles calizo-dolomíticos. Inmediaciones del cortijo de Petrel.

· **Comunidad de *Ephedra nebrodensis***: de manera muy local se desarrollan algunos matorrales de *Ephedra nebrodensis*, generalmente dentro de tramos donde dominan lastonares y salviares. Normalmente aparecen como rodales de poca extensión, en posiciones edáficas comprometidas, incluso en canchales de transición al piso oromediterráneo, con portes de hasta un metro de altura, y con un papel ecológico de comunidad permanente asimilable a los piornales de *Echinospartum boissieri*.

• **Serie bética supramediterránea subhúmedo-húmeda y calcícola de los bosques de *Acer granatensis* con *Daphne latifoliae*, *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*** Rivas-Martínez 1.965. Esta serie supone el desarrollo de potenciales acerales-quejigales que sustituyen al bosque esclerófilo en los medios más húmedos bajo condiciones microclimáticas especiales; se gesta un bosque de planifolios caducifolios y elementos marcescentes, predominando arces, quejigos y

serbales. La serie, como tal, es frecuente en las montañas béticas supramediterráneas más húmedas, preferiblemente en umbrías y sobre suelos profundos y frescos, aunque sin ocupar extensiones importantes. Además, los bosques maduros como etapa clímax de la misma, acerales-quejigales en concreto, son muy escasos en la actualidad, testimonio de aquéllos que se expandieron desde algunos refugios por el Sur de la Península Ibérica tras la retirada de los hielos cuaternarios durante fases climáticas de altas precipitaciones. Consecuentemente, han sufrido un importante retroceso durante los últimos milenios, bajo condiciones progresivamente más secas y templadas, quedando refugiados en cotas elevadas y posiciones acordes a sus requerimientos ecológicos. Además, el ser humano los ha explotado intensamente; talas, roturaciones, incendios, repoblaciones, etc., han sido muy comunes históricamente en las montañas béticas y no han hecho más que acelerar la desaparición de este tipo de vegetación.

En la Sierra de Baza aparecen claras evidencias de la serie en aquellas umbrías y valles orientados a Oeste-Noroeste y Norte, a partir de 1.500-1.600 m. Son medios donde a las precipitaciones relativamente abundantes hay que añadir el desarrollo de suelos frescos y bien aireados superficialmente, que permiten que la humedad se acumule en capas internas, corrigiendo de este modo la sequedad atmosférica de los meses más cálidos. Los vestigios de estos bosques caducos y marcescentes coexisten, allí donde las condiciones empiezan a cambiar, tanto con pinares como con encinares que, en ambos casos, de manera oportunista y en base a su mayor capacidad de expansión, se introgreden en el dominio del bosque caducifolio, haciendo casi imposible una futura regeneración del mismo.

La explotación forestal pasada y los vaivenes climáticos hasta la situación actual, caracterizada por escasas precipitaciones y una recuperación térmica que abarca, al menos, los dos últimos siglos, han reducido hasta la mínima expresión la facies climácica de la serie, sumamente desestructurada. Tal es la situación, que se puede asegurar la inexistencia de un verdadero aceral-quejigal maduro en el macizo; son los espinales típicos de las orlas de este tipo de bosques los que ocupan, en la mayoría de los casos, los nichos ecológicos del bosque.

Asimismo, hay que destacar que, aunque la serie está definida como climatófila, su desarrollo en función de factores muy concretos, hace que presente cierto carácter de vegetación permanente, por lo que el dinamismo serial propio del aceral-quejigal es escaso; por ello, además de los espinales preforestales sustitutivos del bosque, no se reconocen otras etapas seriales, siendo las comunidades de sustitución del encinar las que en todo caso pueden ser consideradas, circunstancia lógica por el desarrollo puntual del bosque caduco dentro de un complejo serial principal y más extenso.

▪ ***Daphno latifoliae-Acereto granatensis*** Rivas-Martínez 1.965: asociación del bosque caducifolio bético basófilo, cuya etapa madura es una formación de áceres (*Acer granatensis*, *Acer monspessulanus*) y quejigos (*Quercus faginea*), con serbales (*Sorbus aria*), acompañados de un importante estrato arbustivo caduco y espinoso, con elementos tales como *Crataegus monogyna*, *Prunus mahaleb*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis hispanica*, *Lonicera splendida*, *Lonicera arborea* o *Daphne laureola* subsp. *latifolia*. De óptimo supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo, es una vegetación endémica de la provincia biogeográfica Bética. Sin embargo, la situación de los acerales béticos –no tanto de los quejigales– denota una alteración de sus hábitats muy importante, de modo que predomina la etapa serial de espinal más que la formación madura. En las serranías de Cazorla y Segura es donde se conservan todavía algunos bosques caducos relativamente climácicos, aunque también muy puntuales. Los quejigales sí se presentan más desarrollados, aunque también quedan muy lejos del verdadero potencial de esta vegetación (y en muchos casos se consideran como una facies húmeda del encinar).

En la Sierra de Baza la cabeza de la serie, el aceral-quejigal, se presenta altamente degradada en buena parte de las umbrías y laderas más húmedas de los calares calcáreos, entre los 1.500 y 1.900 m. de altitud. Los bosques de arces y quejigos como tales, como ya se ha señalado antes, no son reconocibles; son grupos aislados de arces, con varias docenas de ejemplares, con serbales puntuales, la vegetación que en la actualidad representan en el mejor de los casos la formación climácica boscosa. Incluso, los quejigos son tan puntuales que frecuentemente no aparecen en las umbrías en las que se desarrolla la serie; más allá de la deforestación de estos medios en el pasado, la ausencia tan destacada de *Quercus faginea* puede atribuirse a unas condiciones mesológicas poco adecuadas a esta especie ya que, independientemente de las precipitaciones, sobre todo la altitud y lo riguroso del clima –acentuado por la orientación Norte del dominio del aceral– han podido provocar la escasez destacada de este taxón de manera natural, a lo que hay que sumar la posterior degradación antrópica.

La desestructuración de la facies madura determina el predominio de espinales preforestales, con un estrato arbóreo variable, desde nulo hasta relativamente denso, pero no sólo arces o serbales, sino también de encinas y pinos salgareños en algunos casos (cuando no repoblación). Los ejemplares de *Acer granatensis* son de edades medias, algunos longevos, de portes importantes en ocasiones, hasta 6-8 m. de altura, con escasos plantones e individuos jóvenes que no aseguran la renovación del arbolado.

Por tanto, son los espinales preforestales la etapa que en la actualidad se puede considerar como la facies madura de la serie en la Sierra de Baza. Estos espinales se enmarcan en la asociación ***Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae,*** pues no presentan prácticamente diferencias con los propios del encinar. La consideración de espinales de *Crataego granatensis-Loniceretum arboreae* se

ha desestimado por su definición como asociación de distribución subbética, aunque con unas especies directrices muy similares; habría que estudiar más en profundidad estas formaciones espinescentes en el dominio del aceral en la Sierra de Baza para establecer definitivamente su encuadre en una u otra o, si es el caso, la definición de una nueva asociación.



Figura 129.- Grupos de arces en las Umbrías del Picón. La repoblación constriñe el desarrollo del bosque caduco ladera arriba.

Estas formaciones espinosas propias de la orla del aceral, mezcla entre matorrales espinosos y arbolillos caducos, se desarrollan bajo las mismas condiciones mesológicas que la cabeza de serie; presentan densidades medias a altas, con tallas elevadas, de hasta 2 y 3 m., siendo en ocasiones el único estrato de vegetación reconocible. Los espinales se aclaran y se hacen de menor porte hacia las alturas y en tramos más expuestos, así como en el interior de las repoblaciones de coníferas, bajo las que frecuentemente se desarrolla la comunidad. Se presentan enriquecidos frecuentemente con arbolado, no sólo con arces, serbales y quejigos, sino también con encinas y pinos. Si hubiera que establecer alguna diferencia con los espinales propios del encinar ésta sería básicamente la mayor presencia de *Lonicera arborea* y de otros arbolillos caducos, especialmente *Cotoneaster granatensis* y *Amelanchier ovalis*, situación que no debe extrañar al tratarse de los medios más húmedos de todo el macizo en cotas supramediterráneas. Bajo los espinales más abiertos se desarrollan piornales, salviares y lastonares, incluso hiniestales, en función de la altitud, el desarrollo edáfico y la topografía, comunidades claramente relacionadas con el desarrollo de la serie del encinar en la periferia inmediata, sin que se puedan definir otras específicas y propias del bosque caducifolio.

La cohorte florística que compone estos bosquetes caduco-espinosos presenta, como especies más destacadas en la Sierra de Baza, a *Acer granatensis*, *Sorbus aria*, *Crataegus monogyna*, *Berberis hispanica*, *Prunus ramburii*, *Rosa canina*, *Rosa pimpinellifolia*, *Lonicera arborea*, *Lonicera splendida*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb*, *Cotoneaster granatensis*, *Daphne laureola* subsp. *latifolia* o *Helleborus foetidus*.

Más allá de los espinales, como ya se ha señalado anteriormente, aparecen esas otras comunidades que forman los distintos estadios seriales del encinar, en tanto que los isleos de vegetación caduca quedan rodeados en buena medida por el bosque esclerófilo, el cual, bajo unas condiciones ambientales –especialmente climáticas– como las actuales, presenta una importante introgresión hacia el nicho ecológico del aceral-quejigal. Son, por tanto, hiniestales puntuales, sobre todo en zonas de clara ecotonía, salviares y lavandulares frecuentes, matorrales almohadillados y lastonares, destacando la aparición local en regosoles eútricos de escaso desarrollo de trazas de aznachal de *Adenocarpus decorticans* (como, por ejemplo, en la Fonfría o por la umbría del Relumbre). El desarrollo y composición florística de estas comunidades es similar, si no idéntico, al señalado dentro del análisis de *Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*, por lo que no se va a insistir más en esta cuestión.



Figura 130.- En el estrato espinoso sustitutivo del aceral se intercalan numerosos arces, algunas encinas, pinos salgareños y coníferas de repoblación hacia la base. Umbrías del Picón.

En concreto, son cinco los parajes donde el desarrollo que alcanzan estas formaciones caduco-espinosas es más destacado: la Hoya de Áceres, el barranco y la umbría del Relumbre, la umbría que dibuja la cima del Cerro de los Jarales y, especialmente, la Fonfría tanto en la umbría del calar de Santa Bárbara como en las Umbrías del Picón. No es raro encontrar arces o serbales aislados

en buena parte del piso supramediterráneo más húmedo, sin que se pueda considerar el desarrollo de la serie ni de la etapa madura de la misma. Así sucede, por ejemplo, en la vertiente oriental del calar de las Grajas en su continuación hacia el Picón de Gor por Poyo de los Jiménez, o en la parte superior del barranco de los Murciélagos. También hay que destacar la presencia de arces en ciertos canchales y cascajales formados al pie de tajos y trancos rocosos, en medios de alta inclinación donde la cubierta vegetal es escasa, en especial, la arbórea. Incluso, se irradian puntualmente al piso oromediterráneo, resultando una vegetación anómala cuyo significado ecológico de analizará en su debido momento.



Figura 131.- Aspecto invernal de un espinal de alta densidad con arces desarrollado en un claro de la repoblación de *Pinus nigra*. Pinar de la Fonfría cerca del Collado Clarín. Al fondo, la Sierrecilla de Narváez.

La gran umbría del pinar de la Fonfría y las Umbrías del Picón son las zonas donde con más propiedad se desarrolla la serie de vegetación *Daphno latifoliae-Acereto granatensis*. Concretamente, en las Umbrías del Picón se desarrollan bosquetes de varias decenas de ejemplares, junto a serbales, encinas y pinos, y un denso espinal que sólo se aclara en canchales y laderas rocosas de altas pendientes. La humedad y la concurrencia de tres series de vegetación principales, aceral, encinar y pinar-sabinar edafoxerófilo, determinan que –desde el punto de vista de la flora– estas posiciones sean de las más diversas de todo el macizo. De esta forma, junto al espinal con arces y demás arbolado, se desarrollan hiniestales, piornales, salviares y lastonares, junto a especies orófilas, que empiezan a proliferar por encima de 1.600-1.700 m., sobre todo sabinas rastreras y rodales de matorral xeroacántico-piornal almohadillado.

Por lo que se refiere a la población de arces del barranco del Relumbre, los primeros individuos aparecen poco después de la Solana de las Perdices hacia la Loma de Torcavilla, alcanzando después al propio barranco, incluso hasta cotas de 2.000 m. de altitud por la solana que cae desde el Santa Bárbara al mismo. En estas posiciones tan elevadas pero relativamente térmicas, a los arces se suman algunos ejemplares de encinas y magníficos pies de pino salgareño, así como un sabinar rastrero muy abierto irradiado desde las cimas, resultando una mezcla de vegetación muy característica. Los arces de este núcleo se extienden aproximadamente hasta el barranco de Llaneza, con individuos cada vez más aislados. En cotas menores predominan espinales relativamente densos con arces y serbales, puntuales o en pequeños grupos, en unas laderas donde las repoblaciones son frecuentes y el desarrollo del pinar edafoxerófilo es común; incluso el desarrollo de suelos ácidos en vetas locales de filitas y cuarcitas determina que, junto al espinal y bajo los arces, se instalen pies aislados de aznachos, *Adenocarpus decorticans*, e incluso pastizales de *Festuca elegans*.



Figura 132.- **Imagen otoñal de los rodales de aceral-espinal entre coníferas que se desarrollan en las umbrías más húmedas. Pinar de la Fonfría por encina de las Canalejas.**

En Hoya de Áceres, en la vertiente Este-Nordeste del calar de Rapa y a unos 1.900 m. de altitud, ejemplares aislados de arces se desarrollan en el interior del pinar de repoblación, sobre todo en las inmediaciones de la Fuente de la Víbora Baja; predomina un espinal de densidad variable bajo las coníferas y en las laderas poco o nada reforestadas; junto a los arces, aparecen localmente serbales, junto a algunos pinos salgareños autóctonos de gran entidad y, allí donde la orientación es algo favorable, encinas de pequeño porte y chaparras irradiadas desde la ladera inmediata al Sureste, de mayor termicidad. De manera similar, con un carácter local, se desarrollan arces en las posiciones

más húmedas y resguardadas de la umbría del Cerro de los Jarales hacia el Cerro del Peral, acompañando al espinal preforestal junto a pinos salgareños y sabinas rastreras, elementos que denotan unas condiciones de alta montaña, pues se trata de un ámbito a más de 1.800 m. de altitud.

Piso oromediterráneo subhúmedo

Las posiciones cacuminales de la zona calcárea de la Sierra de Baza, por encima de los 1.900 m., suponen el tránsito entre los bosques de planifolios dominantes en cotas inferiores y aquéllas formaciones de coníferas que se extienden por las cumbres oromediterráneas, coincidiendo además con el sector de máximas precipitaciones de todo el macizo. En este caso, como ya se conoce, se trata de pinares de alta montaña y sabinares rastreros, como vegetación climatófila de gran originalidad, sobre todo en lo concerniente al bosque; éste, predominantemente de pino silvestre, se desarrolla como una formación relíctica de alto valor ecológico, siendo probablemente la vegetación más valiosa de toda la montaña bastetana.



Figura 133.- Cumbres oromediterráneas calcáreas. En primer plano, el calar de Santa Bárbara y al fondo el calar del Pozo de la Nieve.

• Serie bética –baztetana y trevenquina– (supra) oromediterránea subhúmeda y calco-dolomítica de los bosques de pino albar con *Daphne hispanica*: *Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis* Rivas-Martínez 1.965 corr. Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2.002. Esta serie representa bosques de coníferas oromediterráneos, de carácter

relíctico, que han quedado refugiados en dos enclaves de la cordillera Bética (Sierra de Baza y Sierra Nevada). Junto a ellos, se desarrollan importantes sabinares rastreros que de manera conjunta suponen la etapa climácica de la serie. La desaparición de los bosques de planifolios a altitudes superiores a 1.800-2.000 m., donde los rigores climáticos impiden su desarrollo, determina que el pinar sea considerado plenamente climatófilo. Esta vegetación ha padecido en algunos periodos históricos una intensa deforestación –sobre todo asociada a la minería– que determina que su areal actual sea menor que el potencial.

Las mejores masas de pino albar nevadense se desarrollan en la Sierra de Baza, con rodales de bosque adulto relativamente bien conservados, siendo esencial para su mantenimiento actual los suelos profundos y frescos que se han labrado sobre sustratos impermeables, filitas y cuarcitas alpujárrides en concreto, que mantienen una mínima humedad edáfica durante los meses estivales. Dado el carácter que adquiere el conjunto de la vegetación, el pinar como etapa climácica, y a pesar de su desarrollo básicamente sobre suelos ácidos, se condidera como una comunidad plenamente basófila. Los sustratos silíceos también favorecen el desarrollo de formaciones higrófilas en función del encharcamiento de algunas posiciones de escasas pendientes, que quedan en cualquier caso al margen de la secuencia vegetal de la serie. Los sabinares son muy frecuentes por todo el sector de cumbres, tanto junto al bosque como allí donde el arbolado es ralo o incluso nulo; la orla preforestal del pinar-sabinar viene representada por espinales similares a los de cotas inferiores, pero con una cohorte florística más simplificada. Formaciones espinosas almohadilladas conforman el matorral serial de la facies climácica y preforestal, que ocupan de manera generalizada todas las cumbres, a excepción de los medios donde se produce encharcamiento, así como de los cascajales más importantes; incluso, se podría decir que adquieren el carácter de vegetación permanente –exoserial– allí donde el suelo está más erosionado. Además, puntualmente aparece un tomillar dolomítico en suelos muy desagregados aunque sin que exista arenización superficial del sustrato. Lastonares y pastizales de montaña de baja talla completan la dinámica serial de la vegetación climatófila.

· ***Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis Rivas-Martínez*** 1.965 corr. Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2.002: comunidad endémica de la provincia Bética que, de manera madura, es un sabinar rastrero, sabinar-pinar o pinar de pino albar y salgareño, de óptimo oromediterráneo sobre suelos calizos y calizo-dolomíticos. La formación, en cualquiera de sus formas, se acompaña de caméfitos almohadillados y una orla espinosa más o menos desarrollada. Como especies más características se pueden citar a *Juniperus sabina*, *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, *Juniperus hemisphaerica*, *Daphne hispanica*, *Prunus prostrata* o *Berberis hispanica*.

Por un lado, aquellas posiciones que presentan un bosque de coníferas adquieren mayor desarrollo en el núcleo septentrional, ya que al Sur la deforestación y las repoblaciones posteriores impiden que en la actualidad se reconozcan pinares maduros, apareciendo únicamente rodales abiertos hacia las cumbres. El pinar autóctono de pino nevadense presenta unas densidades variables, desde muy cerrados hasta tan abiertos que su consideración como bosque desaparece. Por lo general, los árboles son adultos, algunos muy longevos, de gran porte, alcanzando incluso los 8 y 10 metros. Si bien las masas más densas prefieren los suelos profundos y frescos desarrollados sobre filitas y cuarcitas, aunque con frecuentes afloramientos calcáreos, no desdeñan otras posiciones periféricas más líticas, inclusive algunos cascajales, sobre todo en vertientes más húmedas orientadas al Norte. Las cotas inferiores, menos favorables al pino albar, presentan el pinar de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, si bien su papel en la Sierra de Baza como comunidad climatófila oromediterránea es marginal, limitándose al tramo inferior en determinados enclaves y suponiendo la transición entre los pinares de albar y los bosques edafoxerófilos supramediterráneos de pino salgareño. De este modo, el pinar de salgareño como bosque bien desarrollado en condiciones oromediterráneas sólo aparece en la parte superior del pinar de la Fonfría. Las situaciones de bosque mixto oromediterráneo, pino albar-pino salgareño, también son contadas, y no presentan diferencias notables ni en su fisonomía ni en su composición florística respecto a los rodales donde el estrato arbolado queda monopolizado por el pino nevadense.

Hacia las posiciones de mayor pendiente, más líticas y expuestas, así como en las solanas más acentuadas, el pinar de pino albar primero se abre, para desaparecer después, siendo sustituido por los sabinares rastreros con, si acaso, árboles puntuales, predominantemente ahora de pino salgareño. Es una dinámica que se aprecia claramente al avanzar desde los pinares albares en el entorno de los prados hacia los calares inmediatos, tanto más si las filitas-cuarcitas dejan paso a calizas y dolomías.

El sotobosque de los pinares está protagonizado en gran medida por la otra formación que, junto a ellos, supone la etapa madura, que no es otra que el sabinar de *Juniperus sabina*, enriquecido localmente con *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*; este matorral rastrero de escaso porte alcanza un desarrollo óptimo bajo el arbolado, junto a los espinales característicos del interior y de la orla del bosque. Menos frecuentes son los matorrales almohadillados, sobre todo bajo el arbolado más denso, adquiriendo mayor protagonismo allí donde el pinar se hace más abierto.



Figura 134.- Pinar-sabinar en el entorno del calar del Pozo de la Nieve y Prados del Rey. La densidad del arbolado varía en función del desarrollo edáfico, la orientación e incluso la posible afección antrópica de la vegetación. Las prados predominan allí donde el suelo presenta un mayor grado de hidromorfismo.



Figura 135.- Sotobosque del pinar en un tramo relativamente abierto.

Los rodales mejor conservados de estos pinares de alta montaña, siempre por encima o en torno a 2.000 m., aparecen en las inmediaciones de parajes como los Prados del Rey y de la Fonfría,

pinar de la Fonfría, collado de la Boleta, en algunas laderas de los calares del Pozo de la Nieve, cerro del Calar y Santa Bárbara, y más puntualmente cerca de las cimas de Rapa y San Sebastián. Los rodales de bosque mixto de pino albar y pino salgareño más destacados se localizan en la parte superior del pinar de la Fonfría, en la ladera orientada al Norte del cerro del Calar hasta poco antes del collado del Resinero; asimismo, en la umbría del calar de Rapa aparecen otros bosquetes mixtos, en este caso muy marcados por la densa repoblación que los envuelve. Los sabinares, por su parte, mucho más frecuentes, además de en las localidades anteriores, junto al bosque, destacan en el collado de la Boleta, en la vertiente Norte del Picón de Gor, en las cimas de Rapa, San Sebastián y el Descabezado, así como entre el Torcal del Tejo y el calar de Santa Bárbara, en parajes como Casa Heredia, Llanos del Cocón o Relumbres.

Los sabinares adquieren un importante desarrollo, tapizando en grado variable –desde muy abiertos hasta muy densos– prácticamente todas las laderas y cimas del dominio, con tramos donde la vegetación configura el característico aspecto de "piel de leopardo". El estrato rastrero presenta portes escasos y, en las situaciones más aclaradas, aparece mixto con matorrales almohadillados y espinales; gusta tanto de suelos localmente más desarrollados como de los litosoles predominantes. Respecto a los enebros rastreros, son mucho menos frecuentes, de modo que es propio hablar de manera general de sabinar y no de sabinar-enebral; sólo en las posiciones más húmedas, especialmente en el entorno de los prados higrófilos y bajo los bosques más cerrados, el enebro rastrero adquiere un protagonismo similar al del sabinar, siendo un elemento puntual en las laderas rocosas y cimas más expuestas. Tanto sabinares como pinares, se aclaran hasta desaparecer en los suelos hidromorfos con encharcamiento acentuado más o menos temporal.

Las especies que caracterizan la etapa madura del pinar-sabinar climácico de este dominio son *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, *Juniperus sabina*, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, *Daphne oleoides*, *Polygala boissieri* o *Lonicera splendida*.



Figura 136.- Sabinar rastrero característico de las cumbres oromediterráneas calcáreas de la Sierra de Baza. En este caso, los pinos son salgareños al tratarse de una zona muy lítica. Calar de Casa Heredia.



Figura 137.- Gradación altitudinal típica del pinar-sabinar en la solana del calar del Pozo de la Nieve: 1. Sabinares cacuminales; 2. Pinar joven abierto con sabinas; 3. Pinar adulto cerrado con sabinas.

· ***Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*** Asensi & Rivas-Martínez 1.979: espinales basófilos, desarrollados sobre calizas y dolomías y, localmente, sobre sustratos silíceos, que pueden alcanzar gran densidad hasta hacerse impenetrables, preferiblemente en posiciones umbrías. De óptimo supramediterráneo, alcanzan el horizonte inferior del piso oromediterráneo, con menores portes y una cohorte florística mucho más simplificada, aunque se enriquecen con elementos orófilos, sobre todo con sabinar rastrero, de ahí la definición de la subasociación ***juniperetosum sabinae***, donde son sabinas y enebros rastreros los elementos diferenciadores. *Berberis hispanica* y *Prunus ramburii* son los taxones espinosos más característicos en cotas altas.

Los espinales oromediterráneos basófilos de la Sierra de Baza constituyen la etapa preforestal del pinar y de la formación nanofanerofítica de sabinar-enebral, si bien, además de tapizar con densidad variable laderas no arboladas y con escaso estrato rastrero, en no pocas ocasiones aparecen también bajo los pinares o entre el sabinar. Ocupan medios edáficos que mantienen un mínimo grado de humedad en los meses estivales, tanto en los suelos mejor desarrollados, sobre filitas y cuarcitas, donde alcanzan mayor densidad, como en otros más líticos y pedregosos, favorecidos por la percolación del agua superficial que permite cierta humedad en capas inferiores, aunque en estos casos con un aspecto más abierto. Son formaciones generalmente de tallas medias a bajas en las que, aparte de las situaciones de tránsito hacia cotas más bajas donde predomina *Prunus ramburii*, la presencia mayoritaria corresponde al agracejo, *Berberis hispanica*, con ejemplares normalmente de entre medio y un metro de altura; estos espinales quedan salpicados de algunos rosales de alta montaña y otros elementos de óptimo supramediterráneo, como guillomos (*Amelanchier ovalis*), que se refugian en pequeños roquedales más térmicos.

Las especies más destacadas del estrato espinoso preforestal reconocibles en este dominio son *Berberis hispanica*, *Prunus ramburii*, *Rosa sicula*, *Rosa pouzinii*, *Prunus prostrata* u *Ononis*, acompañados de arbustos caducos como *Amelanchier ovalis*, *Lonicera arborea* o *Lonicera splendida*.

Además, hay que destacar que algunas formaciones espinosas que ocupan canchales y cascajales de ciertas umbrías, sobre todo en los calares de Rapa y San Sebastián, se enriquecen sobremanera con elementos caducos, destacando por encima de los demás el arce. Se desarrollan así pequeños bosquetes abiertos caduco-espinosos que obedecen, en principio, a cuestiones topográficas, ya que aparecen en laderas de fuerte inclinación con orientación Norte, por encima de 2.000 m. Conviven con sabinares rastreros de coberturas medias a bajas y, en ocasiones, aparecen ejemplares muy longevos de pino silvestre. Más adelante se discutirá sobre el papel ecológico de esta formación que, teóricamente, ocupa una posición anómala a sus requerimientos ecológicos.



Figura 138.- Orla espinosa propia del bosque climatófilo oromediterráneo.



Figura 139.- Espinal con arces desarrollado sobre canchales a más de 2.000 m. de altura en la umbría de Rapa.

· ***Saturejo intricatae-Velletum spinosae*** Rivas Goday 1.968 corr. Alcaraz, Gómez, De la Torre, Ríos & Álvarez 1.991: comunidad de caméfitos espinosos, de fisonomía almohadillada, propia de suelos calcáreos sobre calizas y dolomías, de distribución bética y óptimo oromediterráneo y

supramediterráneo superior. Como especies más características cabe destacar *Vella spinosa*, *Satureja intricata*, *Hormathophylla spinosa*, *Astragalus granatensis*, *Erinacea anthyllis* o *Teucrium montanum*.

Estos matorrales xeroacánticos están ampliamente distribuidos por todo el sector de cumbres calcáreas de la Sierra de Baza; ocupan los medios progresivamente más secos y de suelos más líticos, más expuestos al viento, la insolación y las nevadas, de ahí su aspecto almohadillado, con portes que no superan los 30 cm. en el mejor de los casos. Sin embargo, no es raro encontrarlos junto a sabinares o bajo los pinares, aunque de manera menos desarrollada que en zonas abiertas. Se presentan con una densidad variable, desde manchas muy claras a formaciones cerradas.

De manera general, la formación presenta una mezcla importante de especies, con algunas propias de los espinales y sabinares, siendo frecuente que una especie se haga dominante por encima de las demás sin que, aparentemente, exista un motivo concreto. Así, aparecen densos matorrales prácticamente monoespecíficos de *Hormathophylla spinosa* o *Astragalus granatensis*. Pero, en general, la cohorte florística de estos matorrales presenta los elementos típicos de la asociación, destacando, junto a los anteriores, *Erinacea anthyllis*, *Ptilotrichum spinosum* o *Satureja intricata*; en menor medida aparece *Vella spinosa*, *Bupleurum spinosum*, *Helianthemum croceum* o *Jurinea humilis*.

Cabe destacar, por último, el papel colonizador de esta comunidad en los suelos más alterados por la minería en décadas pasadas; y es que, junto a los pastizales de alta montaña, el matorral almohadillado va colonizando los suelos decapitados, las acumulaciones de escorias y derrubios, incluso las mismas bocaminas, asentándose directamente sobre un sustrato muy removido, pedregoso e incluso con cierta movilidad.



Figura 140.- Matorral xeroacántico almohadillado típico, con predominio de *Hormathophylla spinosa* y *Erinacea anthyllis*. Calar de Santa Bárbara.



Figura 141.- Regeneración de matorrales almohadillados en medios muy antropizados. El sabinar prefiere aquellos suelos que han sufrido un menor grado de alteración.

· ***Convolvulo nitidi-Andryaletum agardhii*** Quézel 1953: comunidad de nanocaméfitos postrados, de escaso porte y cobertura, propia de sustratos dolomíticos, que alcanza el horizonte inferior del piso oromediterráneo. Esta asociación, de distribución penibética occidental, al igual que

sucede con la vegetación dolomítica, que en su momento se analizará, se considera presente en la Sierra de Baza mientras no se defina otra para este territorio que la sustituya. En este caso, en posiciones orófilas, aparecen algunos tomillares dolomíticos muy ralos y abiertos, en sustratos donde la dolomía compacta aparece muy rota en la superficie; son muy puntuales, habiéndose localizado fragmentariamente en algunas laderas y cimas, como Picón de Gor, los calares de las Grajas y las Torcas y por el Santa Bárbara., preferiblemente en posiciones de topografía relativamente suave. Se desarrollan entre los matorrales almohadillados y los sabinares, así como en los claros de algunas repoblaciones, destacando sobre todo la especie *Pterocephallus spathulatus*, junto a *Arenaria armerina*, *Arenaria tetraquetra* o *Satureja intrincata*.



Figura 142.- Aspecto del tomillar dolomítico de escasa talla con predominio de *Pterocephallus sphatulatus*. Calar de las Torcas.

▪ ***Seselido granatensis-Festucetum hystricis*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: comunidad de pastizales vivaces formada por hemicriptófitos graminoides propia de medios edáficos arenosos básicos, tanto en dolomías arenizadas como en calizas y calizo-dolomías compactas. Como especies características cabe citar a *Seseli granatensis*, *Festuca hystrix* o *Poa ligulata*. Son de óptimo oromediterráneo y de distribución bética, aunque alcanzan algunos territorios manchegos y murciano-almerienses.

Estos pastizales de alta montaña son un elemento común en todo el piso oromediterráneo calcáreo de la Sierra de Baza, salvo en aquellas posiciones edáficas especiales; suponen un recubrimiento desde escaso hasta importante, aunque el carácter postrado de los mismos determina una escasa biomasa en el conjunto de la vegetación. Como especies más destacadas se pueden añadir a

las citadas en la definición de la asociación otras como *Arenaria tetraquetra*, *Koeleria vallesiana*, *Arenaria armerina* o *Alyssum serpyllifolium*.



Figura 143.- Detalle de *Seselido granatensis-Festucetum hystricis*.

▪ ***Coronillo minimae-Astragaletum nummuraloides*** Pérez Raya & Molero Mesa 1.990: comunidad bética de pastizal vivaz, de nanocaméfitos y hemicriptófitos, de óptimo oromediterráneo. Presenta coberturas importantes aunque forma prados de tallas cortas, básicamente sobre suelos calcáreos. Es una vegetación que frecuentemente sirve de pasto para el ganado. Como especies destacadas se pueden citar *Astragalus nummularioides*, *Coronilla minima* u *Ononis cristata*.

Este pastizal, en la Sierra de Baza, es más puntual que el anterior, apareciendo en suelos relativamente bien desarrollados, allí donde el sustrato calcáreo se ha edafizado en mayor grado, algo que suele coincidir con depresiones y vaguadas de origen kárstico (fig.144), siendo frecuente en las dolinas locales que aparecen de manera irregular por las cumbres (algunas de las cuales aparecen profusamente repobladas en virtud del mayor desarrollo edáfico). Son unos prados también muy apetecidos por los herbívoros, circunstancia que supone cierta nitrificación del suelo, favoreciendo así el desarrollo de vegetación nitrófila acorde a estas circunstancias. Como especies más destacadas se pueden citar *Ononis cristata*, *Astragalus nummuraloides*, *Plantago subulata*, *Carex leporina* o *Helianthemum canum*.



Figura 144.- Prado típico de *Coronillo minimae-Astragaletum nummuraloides*. Llanos de Cocón.

· ***Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: asociación de pastizales vivaces de alta densidad, de óptimo supramediterráneo y de distribución bética. El lastón, *Festuca scariosa*, es la especie directriz, junto a otras gramíneas hemicriptofíticas y algunos caméfitos.

Los lastonares de *Festuca scariosa* (fig. 145), aunque de óptimo supramediterráneo, alcanzan sin problema las cimas de más de 2.000 m. de la Sierra, aunque con mucho menor desarrollo que en cotas inferiores; aun así, es una vegetación frecuente, sin ocupar extensiones importantes, apareciendo en pequeños rodales de alta densidad y portes medios, sobre todo en las posiciones ecológicas más acordes a la comunidad, en este caso, medios rocosos bien orientados al Sur, aunque no rehúyen posiciones más húmedas y sombrías. Cabe destacar la expansión de este pastizal vivaz en tramos muy alterados por la minería, donde coloniza suelos decapitados, escorias, etc., sobre todo aquellos menos groseros, aprovechando la ausencia de formaciones leñosas más maduras.

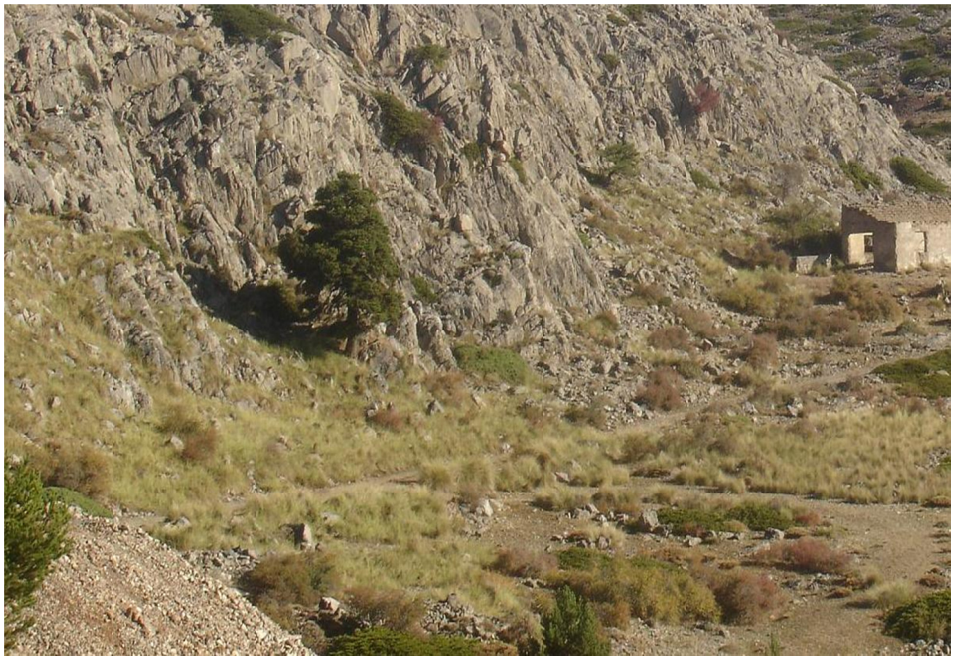


Figura 145.- Lastonar con predominio de *Festuca scariosa* en una zona alterada por la minería y expuesta a la solana.

Aunque no se han reconocido en campo, se puede considerar la aparición de otros pastizales más puntuales siguiendo a Peñas de Giles (1.997), esencialmente aquéllos pertenecientes a ***Pimpinello gracilis-Festucetum nevadensis*** Peñas, Cabello, Valle & Mota 2.001. Son prados de pequeña talla y coberturas elevadas, desarrollados en medios protegidos de la radiación solar directa, bajo el arbolado, al pie de bloques rocosos, etc., caracterizados por *Festuca nevadensis* y *Pimpinella gracilis*.

Series edafoxerófilas

- **Piso mesomediterráneo seco inferior**

• Serie edafoxerófila (y climatófila) accitano-baztetana mesomediterránea semiárido-seca calcícola de los bosques de *Pinus halepensis* con *Ephedra fragilis, Ephedro fragilis-Pinetum halepensis* Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). Ya se señaló en su momento que hacia el extremo Nordeste de la Sierra la serie del encinar deja paso a pinares de pino carrasco y sabinares morunos como vegetación potencial edafoxerófila en todo el rompiente del glacis del Cuaternario Antiguo hacia la depresión de Baza, así como en algunas posiciones de la cuenca inferior del río Gállego. Los suelos, muy líticos, y las fuertes pendientes, junto a la progresiva disminución de las precipitaciones, contribuyen a una importante xericidad edáfica, lo que provoca la

total desaparición del encinar y el desarrollo de esas otras comunidades permanentes mejor adaptadas. Son parajes en donde la erosión sobre materiales sedimentarios de distinta deleznabilidad, todos ellos calcáreos, ha dibujado un paisaje llamativo, como ya se detalló al analizar las distintas unidades geomorfológicas del macizo, y en donde la huella antrópica también es patente, de ahí que, de nuevo, el reflejo de la serie de vegetación esté muy matizado.

· ***Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*** Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito): asociación cabeza de la serie del mismo nombre, en este caso edafoxerófila, que se presenta como bosques abiertos de *Pinus halepensis* con sabinar moruno de *Juniperus phoeniceae*, o viceversa, aunque también se pueden reconocer pinares sin sabinar y sabinares sin árboles. Se desarrolla bajo ombroclima seco a semiárido, de óptimo mesomediterráneo y distribución accitano-baztetana, sobre aquellos medios más líticos donde la xericidad edáfica condiciona la vegetación hasta llegar al predominio de comunidades edafoxerófilas.

El reflejo de la etapa madura de la serie en el macizo se traduce en restos de antiguos pinares y sabinares morunos, en una situación de alta degradación natural, sobre todo allí donde las pendientes son menores; sólo algunos sabinares se han conservado en una situación relativamente climácica. Más allá de estas evidencias, el carácter permanente de la comunidad impide considerar estadios seriales de sustitución propios de la etapa clímax, de modo que, cuando ésta desaparece, son matorrales heliófilos genéricos y espartizales las formaciones vegetales que predominan.

Los pinares de pino carrasco que en la actualidad se reconocen se desarrollan en rodales de escasa extensión o bien quedan parcialmente ocultos en las repoblaciones, destacando de éstas individuos longevos, de gran porte, por encima de 10 m. incluso. El sabinar moruno adquiere mayor protagonismo en posiciones más pendientes, con una escasa edafización de la roca madre; el más destacable ocupa la vertiente oriental del valle del Gállego, entre La Garulla y el cerro de la Pastora, con mayor o menor densidad dependiendo de la pendiente, ya que los tramos más planos sufrieron cierto aterrazamiento para repoblación, que en parte eliminó el sabinar. En cualquier caso, estos sabinares suponen recubrimientos escasos a medios, aunque los ejemplares son de importante tamaño, de hasta dos metros de altura, y con un característico aspecto redondeado más que piramidal debido al ramoneo del ganado y de otros herbívoros.

Cabe destacar que estos pinares edafoxerófilos entran prácticamente en contacto con la serie edafoxerófila del pino salgareño propia de cotas superiores; en este caso, en la umbría de Bastidas aparecen ejemplares de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* dentro de la repoblación a unos 1.400 m. de

altitud y, apenas a un centenar de metros ladera abajo, se desarrollan rodales de pino carrasco y sabinar en medios progresivamente más verticales.



Figura 146.- Restos de pinar autóctono con ejemplares de gran porte. Inmediaciones del área recreativa de Bastidas.



Figura 147.- Sabinar edafoxerófilo cerca de La Garulla con introgresión de pinar de repoblación sobre aterrazamientos de ladera.

Como especies más destacadas, además de *Pinus halepensis* y *Juniperus phoenicea*, hay que citar otras como *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus lycioidis*, *Rhamnus myrtifolius*, *Rosmarinus officinalis* o *Genista scorpius*.

Fuera de los tramos donde todavía en la actualidad se pueden reconocer restos de vegetación climácica, se produce una dualidad en la ocupación del suelo; por un lado, se desarrollan matorrales heliófilos en las orientaciones donde se conserva en mayor grado la humedad, sobre todo en las repisas intermedias que se configuran en parte del escalón de ruptura del glacis; éstos se entremezclan con herbazales de *Stipa tenacissima* en la transición hacia posiciones más secas, en las cuales acaban por dominar los espartizales en las solanas más acentuadas, con formaciones desde muy compactas, casi cerradas, hasta otras ralas y poco desarrolladas en los tramos menos favorables por la pendiente y la pedregosidad del suelo. Sobre afloramientos puntuales de margas se desarrollan otros matorrales de escasa significación en el conjunto de la vegetación, en este caso, formaciones de albaida, *Anthyllis cytisoides*.

La inmediatez de posiciones semiáridas favorece que, tanto en los matorrales como en los espartizales, o bajo los rodales de pinar, aparezcan puntualmente algunas especies bioindicadoras de estas condiciones que, en cualquier caso, adquirirán mucho más protagonismo en la depresión de Baza. Aunque como comunidad vegetal es irreconocible, los taxones semiáridos, en consonancia con lo que establece Peñas de Giles (1.997), encajan en la asociación ***Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi*** Rivas Goday & Rivas Martínez 1.968, de óptimo manchego y que alcanzaría de manera finícola y puntual la depresión de Baza y otras posiciones cercanas en la provincia de Almería. Taxones característicos de esta asociación en la Sierra de Baza son *Paronychia aretioides*, *Astragalus tumidus* o *Sideritis funkiana*, que se desarrollan, por ejemplo, en parajes como la Cuesta del Francés, Salto de la China o Loma de Jurado.

Sin embargo, en ciertas posiciones del fondo del desfiladero del Gállego, bajo condiciones microclimáticas favorables, coincidiendo además con tramos de menor pendiente, lo que ha favorecido un desarrollo edáfico mayor, aparecen algunos hiniestales, predominantemente de *Genista speciosa*; estas formaciones, hasta ahora consideradas como preforestales y propias de las orlas de bosques climatófilos, encinares en concreto, presentan aquí un papel ciertamente confuso, en tanto que se sitúan dentro de un dominio serial edafoxerófilo con precipitaciones muy escasas, en el que el rastro del bosque esclerófilo es inexistente. Su ubicación, en principio anómala, puede explicarse en función de esas condiciones mesológicas especiales y ciertamente diferentes de las laderas inmediatas y superiores; de este modo, se podría especular con la posibilidad de que en el fondo del desfiladero del Gállego, y tal vez en otros similares e inmediatos, se gestaran bosques climatófilos de escasa amplitud, tal vez encinares-pinares, ocupando una franja estrecha, incluso discontinua, aguas arriba por el valle (al margen de la vegetación de ribera inmediata al cauce). Esta vegetación pudo

refugiarse en estas posiciones durante periodos de clima favorable, siendo desmantelada posteriormente por la explotación antrópica del medio, quedando como reminiscencias los actuales hiniestales. Conforme la ladera gana en pendiente se impone la comunidad edafoxerófila de pinar-sabinar.



Figura 148.- Aspecto de los matorrales que ocupan posiciones más húmedas en el dominio de *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*, en este caso sobre conglomerados sedimentarios cuaternarios. Desfiladero del Gállego.

Estas formaciones retamoides, en este caso predominantemente de *Retama sphaerocarpa*, adquieren frecuentemente el papel de vegetación pionera y colonizadora en medios muy degradados, sobre todo en vegas de escaso desarrollo inmediatas al río Gállego y en otras posiciones siempre bajo condiciones de una intensa deforestación en el pasado. Su presencia indica, en virtud de su carácter preforestal, un potencial vegetal mayor favorecido por unos suelos que, o bien gozan de un desarrollo más óptimo (de ahí su alteración antrópica en el pasado), o presentan una humedad tal que permite teóricamente la instalación del bosque.



Figura 149.- Espartales de mediana cobertura se desarrollan en numerosas laderas de fuertes pendientes, destacando aquellos que ocupan buena parte del escalón de ruptura entre el glacis y la depresión de Baza. Portillo de la Sabina.



Figura 150.- Hiniestal de *Genista speciosa* en el fondo del desfiladero del Gállego, dentro de un dominio vegetal edafoxerófilo.

La única formación que se desarrolla dentro de este complejo edafoxerófilo y que no lo hace en ningún otro complejo serial, al menos que se haya detectado durante el trabajo de campo, es un

matorral protagonizado por ***Ononis speciosa***. Es la asociación ***Bupleuro gibraltarici-Ononidetum speciosae*** Rivas Goday & Rivas-Martínez 1.969, la que se ha considerado como aglutinante del mismo. La comunidad queda descrita como de óptimo termo y mesomediterráneo, y se desarrolla como un matorral fruticoso de porte medio, abierto en general, que gusta de laderas y barranqueras templadas, sobre suelos profundos preferentemente. Como especies características se pueden citar *Ononis speciosa*, *Bupleurum gibraltaricum*, *Ulex parviflorus* o *Rosmarinus officinalis*.



Figura 151.- Matorral de Ononis speciosa bajo repoblación, *Bupleuro-Ononidetum speciosae*. Inmediaciones del río Bodurria.

En cualquier caso, estos matorrales en la Sierra de Baza son muy puntuales, pues únicamente se han localizado formando parte del sotobosque de algunas repoblaciones y masas autóctonas de pinar en cotas bajas orientales, entre 1.100 y 1.200 m., en ciertas laderas que caen al río Gállego desde Bastidas. Ocupan posiciones de umbría relativa, en condiciones de alta inclinación y suelos poco evolucionados; aparecen sin gran desarrollo superficial, aunque localmente adquieren una alta densidad y tallas considerables, con portes superiores a 50-70 cm. También es frecuente que *Ononis speciosa* forme parte de los matorrales heliófilos inmediatos. Aunque la comunidad, de manera teórica, es propia de medios térmicos sobre suelos bien evolucionados, en este caso su inclusión dentro de un complejo serial edafoxerófilo obedece a su desarrollo como comunidad permanente en estas posiciones abruptas, favorecida además por condiciones microclimáticas de mayor humedad, de acuerdo con lo que recoge Peñas de Giles (1.997) en referencia a estas comunidades de la Sierra de Baza en su extremo oriental.

Piso supramediterráneo seco y subhúmedo

• **Serie edafoxerófila subbética supramediterránea subhúmedo-húmeda y calco-dolomítica de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* con *Juniperus phoenicea*, *Junipero phoeniceae-Pinetum latisquamae*** Valle, Mota & Gómez-Mercado 1.989 corr. Rivas-Martínez & Molina. En las posiciones más líticas a partir de 1.400 m., y bajo condiciones climáticas cada vez más rigurosas, encinares y acerales son sustituidos por pinares de pino salgareño con sabinares morunos, apareciendo tramos de arbolado mixto. Se define así la serie edafoxerófila de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* y *Juniperus phoenicea*, como bosques de coníferas o sabinares abiertos, desarrollados sobre suelos delgados y pedregosos, incluso en roquedos de escasa edafización, más frecuentes en la mitad superior del piso supramediterráneo. Sin embargo, al igual que los demás bosques, esta formación aparece muy mediatizada por la degradación del medio y las repoblaciones posteriores que se llevaron a cabo tras décadas de explotación forestal, circunstancias que en ocasiones los han hecho desaparecer por completo. Aun así, algunos bosques de este tipo aparecen bien desarrollados, y vestigios de los mismos son visibles prácticamente por todo el piso; los sabinares morunos son algo más locales, adquiriendo mayor importancia en tramos muy verticales y en los afloramientos de mármoles cipolínicos. Hacia cotas altas, a partir de unos 1.900 m., estos pinares, junto a los rodales de *Pinus sylvestris*, suponen bosques climatófilos oromediterráneos por la ausencia natural de planifolios hacia las cimas.

▪ ***Junipero phoeniceae-Pinetum latisquamae*** Valle, Mota & Gómez-Mercado 1.989 corr. Rivas-Martínez & Molina: asociación bética de óptimo supramediterráneo seco a subhúmedo, que supone pinares de densidad variable, normalmente abiertos, de *Pinus nigra subsp. latisquamae*, junto a otras gimnospermas como *Juniperus phoenicea* o *Juniperus* oxycedrus. Prefieren medios de elevadas pendientes, sobre suelos líticos calcáreos, con desarrollo local en suelos tipo rendsina con un horizonte orgánico capaz de retener algo más la humedad. En ciertas sierras béticas ocupan grandes extensiones dentro del piso supramediterráneo, como en Cazorla, Segura, Alcaraz, Castril y La Sagra, apareciendo, en parte, de manera mixta con encinares.

En la Sierra de Baza estos pinares edafoxerófilos –sabinares en menor medida– se desarrollan sobre litosoles calizo-dolomíticos, así como en la veta de mármoles cipolínicos que aparece en el contacto entre la unidad alpujárride y la nevadense, en medios de escasa edafización que provocan una alta xericidad, motivo por el que sustituyen a los encinares o acerales. Son bosques de aspecto abierto a muy abierto, con predominio de individuos adultos, que en los rodales mejor conservados presentan portes superiores a los 10 m., de modo que allí donde la repoblación se impone al arbolado autóctono, los ejemplares que han sobrevivido sobresalen destacadamente de ésta. Los sabinares son

menos frecuentes, y prefieren los litosoles más puros y las posiciones más secas, medrando sobre todo en algunos riscos orientados al Sur y en los mármoles. De este modo, se puede llegar a definir una doble faciación según el carácter que adquiere la formación: pinares por lo general en zonas de umbrías más húmedas, prácticamente sin sabinar moruno, y sabinares abiertos con algunos pinos en medios más rocosos y xéricos. Más adelante se tratará esta cuestión con mayor detalle.



Figura 152.- Pinar edafoxerófilo con encinas y repoblaciones en la ladera de umbría. Proximidades de la cabecera del barranco de Angulo.

El hecho de constituir una vegetación edafoxerófila de carácter permanente determina que no se pueda establecer una dinámica sucesional propia del pinar-sabinar. Más allá de los sabinares de *Juniperus phoenicea* en los trancos más rocosos donde el arbolado no se instala, se desarrollan algunas de las comunidades que ya se han analizado anteriormente. Los espinales (*Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*) son relativamente frecuentes en las umbrías, de carácter abierto por lo general; sin embargo, dada la parquedad de los suelos, los hiniestales desaparecen como formación vegetal apreciable bajo condiciones edafoxerófilas. Son frecuentes, asimismo, otros matorrales de la comunidad *Santolino canescentis-Salvietum oxyodontis*, como salviares, matorrales de *Ononis aragonensis* y piornales de *Erinacea anthyllis*. El estrato herbáceo, relativamente abundante, está protagonizado por lastonares de *Festuca scariosa* (*Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae).*

Las localidades principales donde estos pinares se conservan en mejor estado, normalmente sin gran extensión, son algunos sectores de las umbrías del calar de Santa Bárbara, del Cerro del Calar hacia el Picón de Gor por La Fonfría, de Poladero, en la loma de El Valenciano, en el Cerro de

la Virgen, por encima del Collado Clarín y en los riscos de la cara oriental del calar de la Casa Heredia y Torcal del Tejo, cerca del Relumbre. En cualquier caso, son numerosas las posiciones supramediterráneas donde los pinos salgareños, de manera puntual, aparecen como un elemento más en el conjunto de la vegetación.

Respecto a los tramos donde el sabinar se hace más presente, es sobre todo en los mármoles cipolínicos donde la comunidad está protagonizada esencialmente por *Juniperus phoenicea*, con escaso o nulo arbolado. Estos sabinares se desarrollan muy abiertos, probablemente debido a la deforestación, pero con ejemplares de portes destacados, de hasta 2 y 3 m. de altura, y con unas características formas redondeadas más que piramidales, en parte debido al ramoneo del ganado y de los herbívoros salvajes. El carácter tan compacto de los suelos desarrollados sobre los mármoles impide que otra vegetación se instale de manera apreciable, a excepción del lastonar y ciertos pastizales anuales, siendo muy escasas las comunidades leñosas. Los sabinares morunos más destacados sobre esta veta de mármoles se desarrollan desde el paraje de Lastras de Pinar Hoya hacia el Este, así como en otras localidades sobre calizas y dolomías, con un aspecto y desarrollo similar a los anteriores, como en los riscos que coronan la Sierrecilla de Narváez, en algunos cortados rocosos entre Risca Colorada y el collado de la Boleta en el entorno del barranco de la Fonfría, en el cerro del Aguilón y Risca Negra, en cerro Negro y en las crestas del contacto supra-oromediterráneo en la solana del calar de las Torcas.

La cohorte florística del pinar-sabinar es relativamente importante, en parte gracias al contacto con los demás bosques, así como por la aparición de especies más frías irradiadas desde cotas superiores; de este modo, junto a *Pinus nigra* subsp. *latisquama* y *Juniperus phoenicea*, se pueden destacar espinos como *Berberis hispanica*, *Crataegus monogyna* o *Prunus ramburii*, arbustos caducifolios como *Amelanchier ovalis* o *Cotoneaster granatensis* y numerosas especies propias del matorral y piornal supramediterráneo, como *Salvia vellerea*, *Lavandula latifolia*, *Erinacea anthyllis*, *Ononis aragonensis*, *Echinospartum boissieri*, *Rhamnus myrtifolius* o *Prunus prostrata*, y herbáceas como *Helleborus foetidus* o *Festuca scariosa*. Algunas de las especies orófilas presentes en el dominio edafoxerófilo, siempre en el tercio superior del piso supramediterráneo, son *Astragalus granatensis*, *Vella spinosa* o *Juniperus sabina*.

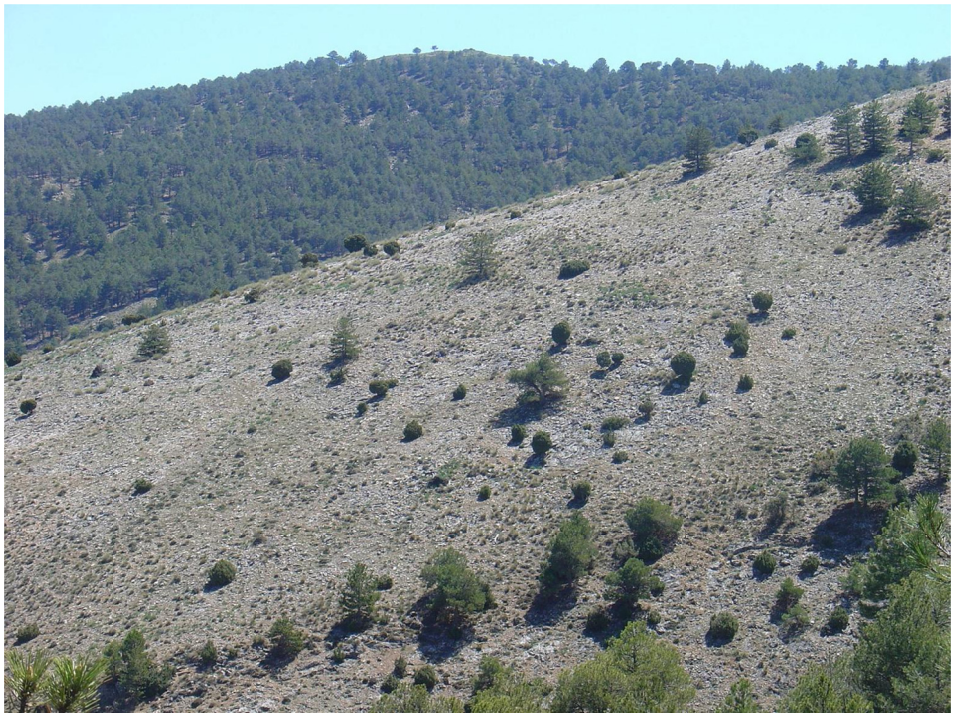


Figura 153.- Sabinar moruno muy abierto con algunos pinos, vegetación dominante en buena parte de los afloramientos de mármoles cipolínicos nevadenses. Inmediaciones de Lastras de Pinar Hoya.



Figura 154.- Pinar edafoxerófilo de pino salgareño. El pinar repoblado se identifica allí donde la densidad del arbolado es mayor. Sector de El Valenciano.

Vegetación de dolomías

Consideraciones generales

Dada la especificidad y alta tasa de endemicidad de la vegetación desarrollada sobre dolomías intensamente tectonizadas, se exponen una serie de cuestiones generales siguiendo a algunos de los autores más relevantes que han estudiado ámbitos donde las comunidades dolomitícolas caracterizan el dosel vegetal (López Montero *et. al.* 1.983, Martínez Parras *et. al.* 1.987 a - 1.987 b, Molero Mesa & Pérez Raya 1.987, Pérez Raya 1.987, Mota 1.989, Jiménez Olivencia 1.991, Mota *et. al.* 1.993, Medina Cazorla 2.005). Se intenta, de este modo, entender de antemano cómo se desarrollan estos ecosistemas vegetales de manera general y previa al análisis concreto de las comunidades edafoxerófilas que forman el dominio de vegetación dolomitícola de la Sierra de Baza.

El manto de Blanquizares, que forma parte del complejo tectónico Alpujárride, es el que incluye prácticamente todos los medios dolomíticos de la cordillera Bética; se extiende, a modo de faja, de Oeste a Este, desde Cádiz hasta Albacete y Murcia, aflorando con mayor o menor potencia en determinados ámbitos de media montaña en casi todos los casos. Las dolomías, que datan del Trías medio-superior, se presentan, en general, muy fragmentadas y trituradas por procesos tectónicos, sobre todo por las fuertes presiones que soportaron cuando el plegamiento Alpino originó el orógeno Bético. Los suelos que se han formado bajo estas circunstancias son poco cohesionados, compuestos por partículas finas y de texturas medias, con el frecuente desarrollo de arenosoles dolomíticos, sin descartar la presencia de litosoles más compactos; en cualquier caso, la alta permeabilidad que presentan provoca una importante xericidad, lo que condiciona enormemente la vegetación. El carácter abierto de ésta contribuye a una fuerte insolación y a una intensa reflexión de los rayos solares por el alto albedo de las arenas de tonalidades claras. Sin embargo, es la presencia del ión magnesio el hecho más limitante para muchas especies, que no pueden asimilarlo, siendo en última instancia esta circunstancia la que define la alta especiación de la flora en estos medios (flora magnesícola).

La vegetación dolomítica, por tanto y ante la discontinuidad superficial de este tipo de ambientes, se organiza en una serie de poblaciones disyuntas como si de las islas que conforman un archipiélago se tratase. Dado el escaso desarrollo edáfico, la cubierta vegetal suele ser abierta o muy abierta, incluso en las posiciones donde se instala arbolado; éste suele estar representado por coníferas que, dependiendo de la humedad y temperaturas, variarán entre *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra* subsp. *latisquama*; junto a los pinares, los sabinares morunos constituyen la vegetación climácica de las dolomías. Además, encinas o quejigos se desarrollan en los medios de mayor humedad y de suelos más profundos y compactos. Los matorrales seriales recubren en grado variable el suelo, aclarándose sobre suelos más arenosos; en éstos, toman protagonismo tomillares y

pastizales dolomitícolas, rastreros y de escasa talla, de bajas coberturas, incluso con tramos de importante extensión donde el suelo está prácticamente desnudo.



Figura 155.- Arenales dolomíticos con escasa cabida cubierta. Sierra Nevada, inmediaciones del Trevenque.

En contrapartida al escaso recubrimiento vegetal de los arenales dolomíticos, las comunidades específicas de estos ambientes suponen una flora muy rica y endémica, que concede alta fitodiversidad y contribuye decisivamente a que la cordillera Bética sea una de las regiones con mayor tasa de endemicidad de la región biogeográfica Mediterránea. Algunos edafismos son de distribución puntual, es decir, no aparecen en todos los ambientes dolomíticos, e incluso algunos persisten desde épocas pretéritas, convirtiéndose en auténticos paleoendemismos, aunque bajo condiciones de equilibrio ecológico muy frágil.

En algunas sierras de los sectores biogeográficos Granadino-Almijarense y Rondeño de la provincia Bética es donde la vegetación dolomitícola aparece más desarrollada; en concreto, tanto por extensión de las dolomías como por rareza y endemicidad de las especies que aparecen en ellas, son Sierra Nevada, Sierra de Cázulas-Guájares, Sierra Almijara-Tejeda y las serranías de Cazorla, Segura y Alcaraz los espacios más destacados.

Por otro lado, cabe destacar que en la mayoría de los casos, sobre todo dentro de la comunidad autónoma andaluza, estas zonas de especial riqueza y valor vegetal se ubican dentro de espacios naturales protegidos, en concreto, en parques naturales y, para Sierra Nevada, también bajo la figura de Parque Nacional; de este modo, la excepcionalidad de estos ambientes se ve, en principio,

asegurada. A pesar de esta situación, algunos de los endemismos más locales y puntuales se encuentran en peligro de extinción (muchos de los dolomitófilos están incluidos dentro de la lista roja de especies en peligro de extinción de Andalucía), como *Lithodora nitida*, *Armeria filicaulis* subsp. *trevenqueana* o *Rothmaleria granatensis*, ésta última como un destacado elemento paleoendémico. El que algunas de estas plantas sirvan de pasto para el ganado y las cabras montesas es, en parte, el responsable de esta situación. Otras amenazas, más allá del pastoreo, derivan de la deforestación y la explotación de canteras para la extracción de áridos; sin embargo, en contrapartida y respecto a numerosas posiciones no dolomíticas, la escasa capacidad de los suelos para acoger un sistema productivo agrícola ha evitado que estos ambientes hayan sido roturados y puestos en explotación de manera sistemática.

La vegetación dolomitícola en la Sierra de Baza

Este tipo de vegetación se desarrolla a lo largo de unas 4.000 hectáreas (lo que supone el 7 % de la superficie total del macizo), en dos núcleos aislados entre sí y situados a diferentes altitudes: el más extenso (2.600 has.) se localiza en el extremo Norte del macizo bajo condiciones mesomediterráneas, entre 1.100 y prácticamente 1.500 m. de altitud (1.481 m. en Morrón Alto y 1.488 m. en Piedra del Águila); el segundo (1.400 has.), desarrollado en cotas supramediterráneas, se ubica en el tercio occidental, entre 1.350 y 1.750 m. de altitud (Balsilla de las Treguas, 1.756 m. y cerro Perico, 1.754 m.). En ambos casos, se trata de comunidades vegetales edafoxerófilas, desarrolladas sobre litosoles y arenosoles álbicos, formados en dolomías fuertemente tectonizadas. Se configura un paisaje vegetal caracterizado por pinares abiertos, algunas repoblaciones y otras posiciones donde la vegetación es mucho más rala, en los blanquizares dolomíticos que, sin embargo, es donde mejor se desarrollan las comunidades endémicas de estos ambientes. Hacia la periferia, sobre suelos más compactos calizo-dolomíticos, se instalan otras comunidades que no son específicas de ambientes dolomíticos. Como excepción al carácter básico de los suelos, hay que considerar aquellos que se forman en un afloramiento silíceo local, en las inmediaciones de las cortijadas de Los Marchales, donde en virtud del desarrollo de regosoles eútricos se llevó a cabo un laboreo agrario en el pasado, que define una vegetación de carácter nitrófilo en la actualidad.



Figura 156.- Sucesión de cerros y colinas sobre los que se desarrolla un paisaje vegetal abierto, donde alternan pinares con tramos menos arbolados. Desde Morrón Alto hacia el Norte.

Varias series de vegetación se desarrollan en los distintos ambientes dolomíticos de la provincia Bética; ninguna de ellas, sin embargo, en su delimitación biogeográfica abarca la Sierra de Baza. A pesar de ello, se considera la **serie edafoxerófila penibética occidental (y baztetana) termo-supramediterránea, seco-húmeda, dolomitícola y dolopsammitícola, *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae***, como la que está presente en el macizo, tanto por el hecho de que tradicionalmente este complejo serial se definía también como baztetano, como por la ausencia de otra serie para esta zona; y es que la similitud de los estadios seriales desarrollados en la Sierra de Baza (hasta cuatro), tanto en fisonomía como en composición florística, respecto a aquellos característicos de *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*, aconseja mantener su ámbito de distribución tradicional, de ahí que en este trabajo se considere la serie dolomítica penibética occidental también como baztetana. Su descripción genérica ya fue abordada en el apartado 4.1.4.3., por lo que no se incidirá de nuevo en esta cuestión.

Las etapas climácicas en estos ambientes que, de manera general, son micro y mesobosques de pinos y sabinas negrales o morunas, son poco reconocibles en la Sierra de Baza; en general, la vegetación dolomitícola aparece sumamente desestructurada y con un dinamismo serial matizado y, en ocasiones, poco apreciable. La explicación a esta situación hay que buscarla en una serie de hechos, que se analizarán más adelante, relacionados con el propio carácter de este tipo de vegetación y con las escasas dimensiones de los afloramientos baztetanos, pero también con la degradación antrópica del medio natural.

En concreto, la traducción de la serie en la Sierra de Baza presenta una sucesión vegetal en cuatro estadios exclusivos del territorio (tesela) donde se desarrollan las dolomías: sabinar-pinar, matorral almohadillado-piornal, pastizal dolomítico y tomillar dolomitícola. Como se podrá comprobar al describir las distintas comunidades, no existe gran estructuración en la dinámica de sustitución de la etapa clímax de sabinar-pinar, sobre todo en cotas mesomediterráneas. A ello hay que sumar que se desarrollan otras comunidades no dolomitícolas de distribución más amplia, que se instalan de manera periférica por la aparición de suelos progresivamente más compactos y menos arenosos; es una vegetación propia de las series de los encinares meso y supramediterráneos basófilos sobre todo, que se extienden por buena parte de las posiciones inmediatas a los afloramientos dolomíticos.

· **Sabinar-pinar:** ***Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*** Molero Mesa & Pérez Raya 1.987: comunidad climácica edafoxerófila de sabinar moruno (*Juniperus phoenicea*) con aladiernos mirtifolios (*Rhamnus myrtifolius*), que encabeza la serie del mismo nombre. Sería una etapa de prebosque, aunque frecuentemente acompañada de pinos, que incluso pueden llegar a hacerse dominantes aunque siempre de manera abierta. Esta comunidad presenta su óptimo en sierras dolomíticas béticas de Andalucía Oriental, en los pisos meso y, sobre todo, supramediterráneo.

En la Sierra de Baza, los sabinares como tales son prácticamente irreconocibles e, incluso en cotas bajas, la sabina mora es una especie rara, al menos sobre los arenosoles dolomíticos. En posiciones supramediterráneas, a pesar de la mayor presencia de la sabina, tampoco se pueden definir sabinares-pinares. En lugar de éstos, se desarrolla un bosque de pino carrasco de aspecto abierto a muy abierto (sobre todo en cotas mesomediterráneas), que ni mucho menos ocupa toda la unidad dolomítica, pues alterna con laderas desarboladas y tramos de repoblación. El carácter aclarado del arbolado hace que más que bosques en ocasiones haya que hablar de matorrales, tomillares o pastizales arbolados. Estos pinares son más frecuentes en el núcleo septentrional, donde se han conservado algunas masas de bosque relativamente extensas si bien, aquéllas de cotas superiores, aunque más puntuales, al acompañarse de sabinas moras, se pueden calificar como de más maduras (en un proceso de progresión vegetal que realmente existe, como después se señalará). Parte de estos bosques naturales se confunde con las repoblaciones.

El arbolado, por lo general, es de edad media a adulta, con portes no exagerados –como en casi todos los ambientes dolomíticos– predominando ejemplares de entre 3 y 6 m. de altura; en aquellas laderas de fuertes pendientes, los árboles son más pequeños, menos evolucionados, debido al desarrollo edáfico tan precario. Los ejemplares más viejos denotan el paso del tiempo en forma de abundantes brozas y ramaje muerto en la parte inferior de las copas. Son numerosos los individuos

jóvenes que aseguran la continuidad en la dinámica regenerativa del bosque, sobre todo en cotas bajas.



Figura 157.- Aspecto actual de los pinares-sabinares supramediterráneos, protagonistas de un paisaje vegetal muy abierto. Blanquizares de Gor al Norte de la localidad de Charches.

El sotobosque presenta unos estratos de vegetación generalmente muy abiertos, que sólo en tramos de suelos más compactos alcanzan una densidad y recubrimiento elevados. Son frecuentes matorrales heliófilos –sobre todo romerales– y espartizales, de coberturas y portes medios a escasos, propios de los encinares periféricos que se introgreden hacia las dolomías; en zonas muy arenizadas, la densidad de estas comunidades bajo el pinar es menor, pero, en contrapartida, se desarrollan con más eficiencia tomillares y pastizales dolomíticos rastreros que, aunque suponen escasa biomasa, representan un enriquecimiento florístico muy importante. Localmente, aparecen algunos pies de gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi)*. Se trata de una especie muy escasa en los ambientes dolomíticos del macizo, además de por unos requerimientos de mayor humedad, por su antigua recolección debido a sus propiedades medicinales (diurética y desinfectante de las vías urinarias) y su uso para curtir pieles por contener taninos.

Los parajes en los que el pinar adquiere más desarrollo son los cerros y cimas de Cocón de Luis, cerro de la Cuesta de la Sal, cerro de los Trancos, cerro Calderón, vertiente occidental del calar de Santa Olalla o Morrón Alto y lomas contiguas a éste hacia el Norte (Figura 139). Son estas últimas posiciones donde se encuentra mejor representado el paisaje vegetal de los pinares de pino carrasco sobre dolomías en la Sierra de Baza.

Como especies más significativas de esta asociación reconocibles en el macizo hay que citar a *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus myrtifolius*, *Rhamnus lycioidis* subsp. *velutinus* o *Arctostaphylos uva-ursi*.

· **Piornal:** ***Saturejo intricatae-Echinospartetum boissieri*** Rivas Goday & Rivas-Martínez corr. Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: matorral camefítico de carácter rastrero, almohadillado, propio de suelos calco-dolomíticos muy descarnados, que se desarrolla incluso sobre sustratos arenosos originados por una fuerte tectonización. De distribución bética, esta asociación presenta su óptimo en los pisos meso y supramediterráneo.

Son piornales que aunque aparecen en la Sierra de Baza en parte de los calares supramediterráneos periféricos, adquieren gran relevancia en los ambientes dolomíticos. Se pueden considerar como la etapa matorral sustitutiva del sabinar-pinar, ante la ausencia de otra comunidad asimilable, por ejemplo, a los matorrales granadino-almijarenses de *Centaureo-Convolvuletum lanatae*. Se desarrollan casi exclusivamente por encima de 1.400 m. Son formaciones básicamente de *Echinospartum boissieri*, en ocasiones de manera monoespecífica, localmente enriquecidos en orientaciones más umbrosas y hacia las cimas con trazas de piorno azul, *Erinacea anthyllis*, o con algunas aulagas, *Genista scorpius*, en posiciones inferiores.



Figura 158.- Piornales de *Echinospartum boissieri* con repoblación de *Pinus nigra*. Collado de la Fuentezuela.

También se desarrollan mixtos con lastonares de *Festuca scariosa* y salviares sobre suelos más compactos. Tapizan en grado variable (desde muy abiertos hasta con recubrimientos cercanos a la totalidad) tanto laderas líticas y pedregosas como arenas dolomíticas; aunque se insertan bajo los pinares de repoblación, prefieren las posiciones más abiertas, siendo uno de los elementos más comunes allí donde la vegetación es más rala. Se desarrollan postrados, almohadillados, con un comportamiento claramente edafoxerófilo.

· **Pastizal dolomítico:** ***Helictotricho velutini-Brachypodietum boissieri*** Pérez Raya & Molero 1.988: pastizal graminoide de hemicriptófitos dolomíticos de pequeña talla y cobertura, propio de suelos muy desagregados. De óptimo supramediterráneo, presenta una distribución esencialmente penibética occidental, aunque se extiende por otros afloramientos dolomíticos béticos.

Este pastizal dolomítico es poco reconocible en la Sierra de Baza, algo más en cotas supramediterráneas. Es una comunidad que, aunque aparece ciertamente desestructurada en los suelos más arenosos, determina, junto a los tomillares magnesícolas, la flora exclusiva de estos ambientes. Se desarrolla como un pastizal de recubrimientos exiguos, con tallas igualmente escasas, y no siempre con una cohorte de plantas especialmente abundante, de modo que es una comunidad que pasa en ocasiones desapercibida.

Entre las principales especies reconocibles en el macizo destacan *Brachypodium boissieri*, *Trisetum velutinum*, *Helictotrichon filifolium* subsp. *velutinum*, *Koeleria vallesiana*, *Jurinea humilis*, *Avenula bromoides*, *Hormathophylla longicaulis* o *Linaria saturejoides*. La mayoría de estos taxones son endemismos béticos o de menor rango biogeográfico. Las localidades donde alcanzan mayor significación aparecen a unos 1.600 m. en las posiciones dolomíticas más occidentales, coincidiendo con los tramos más arenizados, como por La Fuentezuela y las zonas más planas de la vertiente occidental de cerros como el de los Conejos y de la Peguera.

· **Tomillar dolomítico:** ***Thymo granatensis-Arenarietum tomentosae*** Mota & Valle 1.991: comunidad de nanocaméfitos postrados, dolomitícolas y edafoxerófilos, propios de dolomías fragmentadas y arenizadas; de óptimo mesomediterráneo, es una asociación endémica del sector Accitano-Baztetano, caracterizada básicamente por la presencia de *Arenaria armerina tomentosa y Thymus granatensis*.

Estos tomillares magnesícolas, a pesar de su definición como de óptimo mesomediterráneo, en la Sierra de Baza aparecen mucho más desarrollados en cotas supramediterráneas (horizonte inferior), esencialmente por el mayor desarrollo de los arenosoles. Aunque representan una escasa

biomasa en el conjunto de la vegetación dado su carácter postrado, rastrero y escasa talla, con recubrimientos del suelo igualmente exiguos (por lo general inferiores al 40%), suponen un enriquecimiento florístico muy importante por la presencia de numerosos endemismos, algunos con un área de distribución limitada a afloramientos concretos, como por ejemplo *Arenaria armerina* subsp. *caesia*, que se desarrolla únicamente en unos pocos ambientes, entre ellos los de la Sierra de Baza.

Aunque adquieren un especial desarrollo en las arenas, siendo en ocasiones la única vegetación reconocible junto a los pastizales magnesícolas, no rehúyen suelos algo más compactos, donde presentan un papel secundario frente a piornales, matorrales o espartizales. Asimismo, prefieren zonas poco o nada arboladas, siendo una comunidad más rara bajo los pinares más cerrados, sobre todo aquéllos de repoblación.



Figura 159.- Tomillar dolomítico rastrero de escaso porte, característico de los arensoles álbicos desarrollados sobre dolomías intensamente tectonizadas. La Fuentezuela.

Se pueden destacar especies como *Thymus granatensis*, *Arenaria armerina caesia*, *Fumana procumbens*, *Centaurea granatensis*, *Sideritis incana*, *Pterocephalus spathulatus*, *Paronychia aretioides*, *Silene germana*, *Sedum album*, *Centaurea boissieri* subsp. *funkii* o *Andryala aghardii*. Algunas de estas especies presentan tonos blanquecinos, por lo que quedan mimetizadas en los arenosoles, con un característico desarrollo a modo de rosetas y floraciones muy llamativas en coloraciones rosáceas, como por ejemplo *Pterocephallus spathulatus* o *Convolvulus boissieri*. Como localidades donde esta vegetación es más apreciable, se pueden considerar las mismas que se señalaban para los pastizales dolomíticos.

Comunidades vegetales al margen de la dinámica serial dolomítica

Fuera de lo que es estrictamente la sucesión serial de vegetación dentro del dominio de los sabinares-pinares dolomitícolas, se desarrollan otras comunidades, de amplio espectro biogeográfico, tanto matorrales como pastizales. Son las siguientes:

· **Lastonar:** ***Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.984: asociación de pastizales vivaces basófilos, formada por hemicriptófitos y algunos caméfitos. Es una comunidad bética de óptimo supramediterráneo, que se extiende además por los horizontes superior e inferior de los pisos meso y oromediterráneo respectivamente.

Los lastonares son muy abundantes prácticamente en todo el macizo; en los ambientes dolomíticos son frecuentes en las umbrías más acentuadas en cotas bajas, generalizándose a partir de unos 1.400 m., salvo en las posiciones más soleadas. Aun así, no se puede considerar como una vegetación destacada, pues sólo ocupa eficazmente las laderas más líticas y los espolones rocosos, sobre todo hacia las cumbres. Son lastonares de carácter amacollado, que determinan un estrato herbáceo de talla media-baja, con recubrimientos del suelo desde escasos a relativamente altos, sobre todo en las umbrías principales.

La especie que mayor peso tiene en el conjunto de la biomasa es *Festuca scariosa*, mientras que otros taxones reconocibles en estos ambientes dolomíticos son *Avenula bromoides*, *Dactylis hispanica glomerata*, *Helictotrichon filifolium* subsp. *velutinum*, *Thymus mastichina*, *Arrenatherum album* o *Brachypodium retusum*.

· **Espartal:** ***Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*** Pérez Raya 1.987: pastizal de gramíneas vivaces, con algunos nanofanerófitos y caméfitos, siendo *Stipa tenacissima* la especie que supone la mayor parte de la biomasa. Es una vegetación de óptimo mesomediterráneo y de distribución bética.

Los espartizales, aunque no forman una comunidad específica de estos ambientes, es decir, no se puede considerar que presentan un comportamiento edafoxerófilo, son frecuentes en las posiciones dolomíticas de Baza, sobre todo en cotas bajas. Se desarrollan como herbazales amacollados, que suponen un recubrimiento medio-alto, aunque se hacen progresivamente más abiertos sobre los suelos más arenosos, con tallas generalmente no mayores de 30-40 cm. Es una comunidad que se introgrede desde la periferia, donde se desarrolla de manera mixta con matorrales heliófilos. Las especies más reconocibles son *Stipa tenacissima*, *Dactylis hispanica glomerata*, *Brachypodium retusum*, *Thymus zygis gracilis*, *Helictotrichon filifolium* o *Avenula bromoides*.



Figura160.- Espartal abierto típico, con pinos aislados y encinas aún más puntuales.

· **Matorral heliófilo:** ***Thymo orospedani-Cistetum clusii*** Valle, Mota & Gómez-Mercado 1.988: matorral de cobertura media a densa, de pequeña o mediana talla, formado por caméfitos y nanofanerófitos, junto a algunas gramíneas vivaces; ocupa suelos pedregosos, preferiblemente de naturaleza básica, con cierto grado de erosión. Es una asociación bética, de óptimo mesomediterráneo, aunque de manera puntual alcanza el horizonte inferior del piso supramediterráneo.

Al igual que sucedía con los espartizales, la presencia de matorrales heliófilos propios de otras series de vegetación no dolomitícolas es notable en cotas bajas hacia la periferia de los ambientes dolomíticos de la Sierra. Son romerales, aulagares y jarales principalmente, que ocupan parte de los medios donde el pinar autóctono o las repoblaciones se aclaran, preferiblemente sobre los suelos más compactos y menos arenosos. Se organizan como matorrales abiertos, de tallas medias a bajas, mixtos en muchas ocasiones con espartizales. Presentan una composición florística típica, destacando especies como *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *Cistus albidus*, *Lavandula latifolia*, *Genista scorpius*, *Fumana ericoides*, *Helianthemum croceum*, *Juniperus oxycedrus*, *Thymus orospedanus* o *Thymus zygis gracilis*.

· **Salviar:** ***Santolino canescentis-Salvietum oxyodontis*** Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1.969: matorral, salviar-esplegar por lo general, rico en caméfitos almohadillados, entre los que se

desarrollan un buen número de hemicriptófitos graminoides y nanocaméfitos. De óptimo bético, es una comunidad subbética y accitano-baztetana, de distribución supramediterránea básicamente.

Estos matorrales se limitan en cotas supramediterráneas, siendo formaciones principalmente de *Salvia vellerea*. Rehúyen los medios más arenosos, siendo un elemento destacado en la periferia de los blanquizares, hasta donde se extienden desde posiciones inmediatas de suelos más compactos. Se desarrollan como un matorral de portes escasos, de 20-30 cm., y suponen recubrimientos medios por lo general, desarrollándose frecuentemente de manera mixta con piornales, lastonares e incluso tomillares subnitrófilos en medios algo más alterados por un antiguo laboreo agrícola. Las especies directrices de esta asociación en Baza son *Salvia vellerea*, *Lavandula latifolia*, *Santolina canescens*, *Genista scorpius*, *Erinacea anthyllis* o *Bupleurum spinosum*.

Por último, y en relación con la mayor humedad edáfica existente en algunas inflexiones entre laderas, sobre todo en cotas altas, aparecen espinos aislados, como agracejos, majuelos y rosales silvestres; en este caso, se trata de una vegetación tan puntual y desestructurada que no se puede considerar ni dentro de la sucesión serial ni tampoco como una comunidad puntual fuera de la misma, como en los casos anteriores.

Vegetación exoserial

Además, aisladamente, en el seno del dominio de vegetación dolomítica se desarrollan comunidades exoseriales que responden a situaciones más concretas, en este caso vegetación nitrófila y ruderal y comunidades rupícolas.

Respecto a los tomillares y pastizales nitrófilos y ruderales, cabe indicar que se desarrollan en las posiciones menos arenosas donde los suelos, en función de su mayor desarrollo, están más alterados y nitrificados por un laboreo agrícola y pastoril pasado (especialmente en torno a las cortijadas de Los Marchales). Estas comunidades, a diferencia de lo que sucede en otros ámbitos serranos, no destacan en los ambientes dolomíticos ni por su significación territorial ni por su composición florística; se pueden calificar como comunidades exoseriales al quedar al margen de la serie principal, más aún al tratarse, en este caso, de un complejo serial edafoxerófilo de dolomías. En cualquier caso, tanto en cotas meso como supramediterráneas, la comunidad principal es ***Artemisio glutinosae-Santolinetum canescentis*** Peinado & Martínez Parras 1.984, que representa genéricamente tomillares subnitrófilos de medios alterados con nitrificación edáfica. Se presentan con portes medios o escasos, de 20 a 40 cm. de altura, con un desarrollo abierto, y se van enriqueciendo progresivamente con especies propias de salviares, romerales o piornales, sobre todo en aquellas

posiciones donde el abandono de la tierra fue más precoz o allí donde quedaron restos de vegetación madura. Puntualmente, también aparecen de manera conjunta con los dolomitófilos en las primeras estribaciones de las arenas, allí donde la nitrificación es mayor. Como especies más frecuentes cabe citar a *Artemisia glutinosa*, *Santolina canescens*, *Helichrysum serotinum*, *Santolina rosmarinifolia*, *Thymus mastichina*, *Eryngium campestre*, *Asphodelus albus* o *Andryala ragusina*.

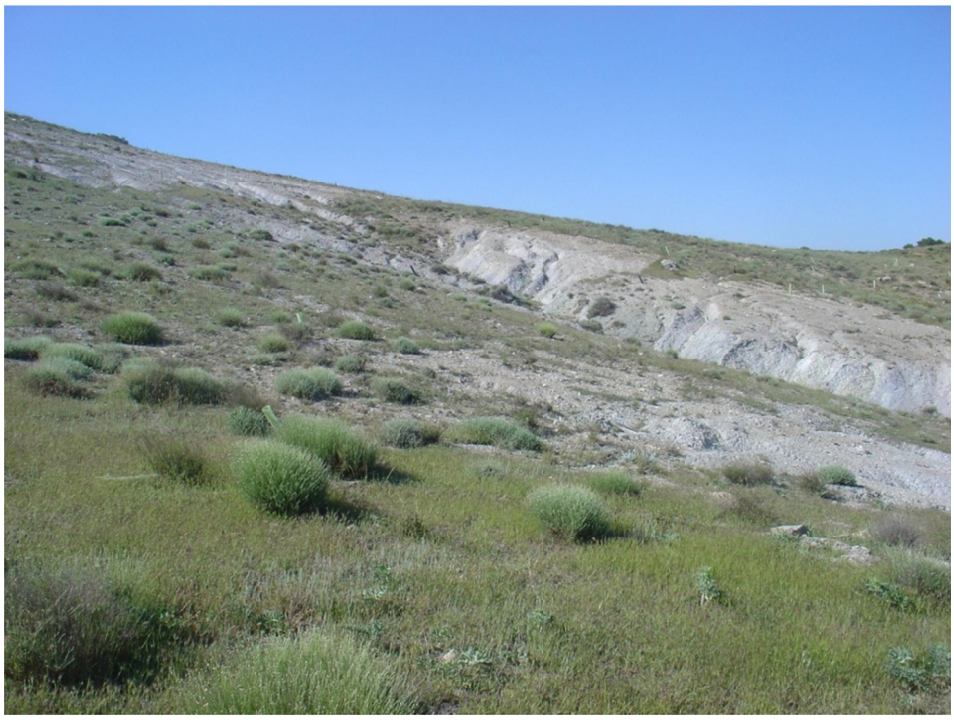


Figura 161.- Pastizal-tomillar subnitrófilo sobre suelos parcialmente dolomíticos. Cerca de la Fuentezuela.

Junto a estos tomillares se desarrollan otras comunidades de carácter nitrófilo y ruderal mucho más puntuales, destacando prados –majadales– de ***Poo bulbosae-Astragaletum sesamei*** Rivas Goday & Ladero 1.970, cardales de ***Carlino hispanicae-Carthametum lanati*** Ladero, Navarro & Valle 1.983, pastizales de hemicriptófitos de ***Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*** (A. & Bolós 1.950) Bolós 1.957 y otros herbazales de ***Medicagini rigidulae-Aegilopetum geniculatae*** Rivas-Martínez & Izco 1.977.

En los escasos roquedos, tajos y paredones de gran verticalidad existentes en estos ambientes dolomíticos se desarrollan aquellos ecosistemas rupícolas béticos propios de posiciones meso y supramediterráneas basófilas, en este caso ***Jasonio glutinosae-Teucrietum rotundifoliae*** Pérez Raya & Molero Mesa 1.988 y ***Kernero boissieri-Teucrietum rotundifolii*** Quézel 1.953, respectivamente. Aunque no son comunidades en absoluto frecuentes, esta vegetación permanente, también al margen de la dinámica serial del sabinar-pinar climácico, coloniza pequeños trancos y cortados de caídas a ramblas o taludes.

Por lo demás, y en función del escaso desarrollo de la red hídrica en estos ambientes dolomíticos, no se puede definir vegetación edafohigrófila alguna asociada a una cierta humedad permanente en las ramblas y torrenteras; incluso, aquellos cauces más amplios son utilizados en parte de su desarrollo como pistas forestales. Como excepción, se instalan algunas comunidades higrófilas puntuales en los barrancos que se forman aprovechando los suelos impermeables del afloramiento silíceo local de Los Marchales, en concreto zarzales y rodales de sauceda, de escasísimo desarrollo, que desaparecen rápidamente ladera abajo cuando el sustrato de nuevo es dolomítico.

Complejos seriales edafohigrófilos

- **Geoserie basófila meso-supramediterránea seco y subhúmeda**

El similar desarrollo de la vegetación de ribera en cotas mesomediterráneas de la Sierra de Baza respecto a lo que sucede en posiciones superiores, además de su escasa significación espacial, define que la geoserie considerada sea la misma en todo el intervalo altitudinal 1.100-1.200 a 1.700 m. De este modo, serían tres las series o bandas de vegetación teóricas que formarían la geoserie, en este caso en cauces de montaña por lo general estrechos, desarrollados sobre sustratos calcáreos de importante permeabilidad que no favorecen el drenaje superficial. Estas series edafohigrófilas serían:

▪ Serie ibérica meso-supramediterránea (seco) subhúmedo-húmeda de mimbreras de hoja estrecha, ***Saliceto discoloro-angustifoliae;*** la etapa madura viene representada por mimbreras de distintas especies de sauces, esencialmente de *Salix eleagnos angustifolia*, *Salix purpurea* y *Salix atrocinerea*.

▪ Serie bética interior meso-supramediterránea basófila, ***Crataego granatensis-Salicetum neotrichae*** Díez-Garretas, Asensi & Molero en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito); se traduce en saucedas de *Salix neotricha* y *Salix atrocinerea*, con formaciones menos riparias –espinescentes– de *Crataegus monogyna*.

▪ La tercera y última banda estaría constituida por fresnedas no riparias de *Fraxinus angustifolia* escasamente sometidas a la dinámica del río.

Los cauces donde la vegetación de ribera aparece mejor desarrolla son, básicamente, el río Gállego, el arroyo o rambla de Baúl, el río Gor (en las inmediaciones del pueblo y en su cabecera puesto que la cuenca media del mismo está compuesta por sustrato silíceo) y otros torrentes, barrancos y arroyos de menor entidad, en los que las comunidades higrófilas se limitan a una

estrecha franja en torno al cauce, que en ocasiones no alcanza más de dos o tres metros. Las distintas bandas de vegetación teóricas –mimbreras, choperas-saucedas y fresnedas– quedan muy limitadas en función de la estrechez de los cauces y la ausencia de vegas destacadas. De este modo, se desarrollan entramados poco estructurados de saucedas, rosaledas, zarzales y juncales, herencia de la teórica geoserie que en el pasado pudo desarrollarse; como elementos arbóreos, en el mejor de los casos, aparecen pies aislados o pequeños grupos de *Salix neotricha* y *Fraxinus angustifolia*. Aquellos cauces que presentan vegas –normalmente poco extensas– han sido los más alterados por el hombre, de modo que en la actualidad es donde más difícil resulta reconocer la facies madura de la geoserie (mimbreras). En estas vegas, además, es en donde aparece la mayor parte de las repoblaciones con especies del género *Populus*, aunque lejos de las grandes arboledas de otros valles; otras especies más puntuales son olmos, plátanos o acacias. Bajo estos bosques de origen antrópico, la progresión vegetal es poco acusada, siendo sobre todo los herbazales nitrófilos los protagonistas, favorecidos por el ganado que todavía frecuenta estos lugares además de por la accesibilidad al agua, por el hecho que estos suelos ofrecen pastos verdes durante más tiempo tras la llegada del calor estival; así sucede en las inmediaciones de ciertos arroyos y torrentes próximos a cortijos como los de la Fábrica de Pardo, de la Gallina, de Casimiro o de las Casas de Don Diego.



Figura 162.- El río Gállego presenta un escaso caudal en su tramo medio, lo que permite su uso como pista forestal. La vegetación aparece muy alterada, predominando juncales y zarzales en lugar de las potenciales mimbreras.

La mayoría de las comunidades que forman la geoserie son seriales de las mimbreras y saucedas de *Saliceto discoloro-angustifoliae* y *Crataego granatensis-Salicetum neotrichae*. Sin embargo, en la actualidad, es difícil diferenciar si pertenecen a una u otra, más allá de la consideración de su

posición respecto a la zona permanentemente o no encharcada y a la vista del papel ecológico que presentan en cada caso; en principio, la vegetación actual es más atribuible a la primera, en tanto que las saucedas de la segunda, por ocupar una posición más externa, han resultado más degradadas a lo largo del tiempo. Respecto a las fresnedas no riparias, como tales no se desarrollan, pudiéndose considerar que algunos zarzales, rosaledas o juncales que aparecen en situaciones relativamente alejadas de los cauces en las laderas inmediatas a éstos, serían seriales de los bosques de *Fraxinus angustifolia*. A continuación se describen las distintas comunidades reconocibles en campo que, en su conjunto, conforman la geoserie edafohigrófila meso-supramediterránea basófila.

▪ ***Crataego granatensis-Salicetum neotrichae*** Díez-Garretas, Asensi & Molero en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). Esta asociación determina la cabeza de la geoserie de vegetación del mismo nombre; se corresponde con mimbreras de *Salix neotricha* cerca del agua, a modo de bosques galería, y saucedas arbustivas de manera algo más externa. Es una comunidad propia de medios basófilos de óptimo meso y, sobre todo, supramediterráneo.

En la Sierra de Baza la comunidad se desarrolla como saucedas de *Salix atrocinerea* en el estadio de mayor madurez, sin que se puedan encontrar bosques galería de *Salix neotricha*. Estas saucedas arbustivas (o arborescentes) son puntuales en los arroyos secundarios y sólo adquieren más entidad en los ríos principales, sin que ello suponga grandes extensiones de los cauces e inmediaciones cubiertas por esta vegetación. Se presentan con portes medio-altos, de 2 a 4 metros, sobre todo allí donde se respetaron en su momento, suponiendo en estos casos un estrato muy cerrado en torno al cauce, con una banda de zarzales y rosaledas bajo el mismo en posiciones más abiertas. A su vez, los juncales ocupan el interior del entramado semi-espinoso que se genera, ocupando las inmediaciones del agua. La cohorte florística de estas saucedas, más allá de las especies de formaciones contiguas que la enriquecen, es escasa, y está formada por *Salix atrocinerea*, *Crataegus monogyna*, *Salix purpurea*, *Salix neotricha* o *Spartium junceum*.

El arroyo Baúl es quizás donde mejor conservadas se encuentran estas saucedas. Así, a partir de unos 1.300 m. de altitud, gracias a un caudal más o menos continuo buena parte del año debido al afloramiento local de sustratos silíceos y por la confluencia de varios torrentes provenientes de la zona de mayores precipitaciones de la Sierra, las saucedas aparecen relativamente bien desarrolladas. Son formaciones de *Salix atrocinerea* sin que se reconozcan bosques galería, orladas de un estrato espinoso de menor porte, de zarzales y rosaledas silvestres, que hacen inaccesibles las posiciones inmediatas al agua. Incluso, algunos arces se instalan en la ladera inmediata al cauce, indicativos de la alta humedad existente, tanto edáfica como ambiental. Otras localidades destacadas, donde las

saucedas arbustivas aparecen bien desarrolladas como máxima expresión de la vegetación edafohigrófila, son el barranco de las Casas de Don Diego aguas abajo del Peñón de Don Alonso, el río Bodurria, tanto en el tramo calcáreo que discurre bajo condiciones supramediterráneas como por La Cerrá (en mesomediterráneo), y el arroyo de la Tejera, cuando éste atraviesa durante unas decenas de metros los mármoles cipolínicos.



Figura 163.- Aspecto invernal de la sauceda de *Crataego granatensis-Salicetum neotrichae* en el río Gor, en un tramo donde no tienen cabida las mimbreras.

- ***Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*** Rivas-Martínez & Arnaiz en Arnaiz 1.979: asociación compuesta por formaciones espinosas basófilas, zarzales principalmente, propia de bordes de bosques de ribera de cotas medias y altas. De óptimo supramediterráneo, presenta una distribución ibérica.

En la Sierra de Baza, estos zarzales sustituyen a la comunidad anterior en cotas superiores supramediterráneas. Vuelven a ser muy frecuentes en aquellas posiciones locales donde la vegetación de ribera aparece mínimamente desarrollada, siendo en ocasiones la formación principal de arroyos y torrentes estrechos que se prestan escasamente al desarrollo de saucedas, que quedan restringidas a los cauces principales, poco reconocibles por encima de 1.300-1.400 m. De nuevo, son zarzales densos con rosáceas, de tallas elevadas y densidades importantes, al amparo igualmente del distinto arbolado que se pueda desarrollar. Como especies más destacadas hay que citar *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rosa micrantha*, *Clematis vitalba* o *Rosa pouzinii*.

· ***Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifolii*** Bolós 1954**:** asociación de micro y nanofanerófitos, normalmente espinosos, entre los que destacan *Rubus ulmifolius* y *Coriaria myrtifolia* como especies definitorias de la comunidad. Se restringe a posiciones edáficas próximas a ríos y arroyos en medios secos, que por lo general es la situación típica en la provincia Bética, a la que llega desde Levante, con óptimo en los pisos termo y mesomediterráneo.

Esta comunidad, en cotas bajas, es quizás la más frecuente en la Sierra de Baza dentro de los ambientes de ribera, incluso en aquellos intensamente transformados. Son zarzales y rosaledas silvestres que llegan a alcanzar tallas elevadas, hasta 3 y 4 metros, y alta densidad, determinando entramados espinosos y cerrados en muchas ocasiones. Se desarrollan bajo repoblaciones de *Populus*, junto a saucedas o por sí mismos, con juncales, en cauces y riberas más abiertas; también ocupan taludes y posiciones exteriores a los cauces siempre y cuando exista una intensa humectación del suelo durante buena parte del año. Las especies más visibles en esta comunidad son *Rubus ulmifolius*, *Coriaria myrtifolia*, *Rosa canina*, *Rosa sp.* y *Crataegus monogyna.*



Figura 164.- Zarzal-rosaleda muy abierto en la parte baja del arroyo de Baúl a finales de primavera. El escaso caudal, en un cauce muy reducido, impide el desarrollo de vegetación de ribera más madura.

· ***Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoenus*** Lorite, Salazar, Cano & Valle en Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001: formaciones de juncos de carácter neutro hasta ligeramente acidófilo, de distribución mediterráneo-iberoatlántica y de óptimo termo a supramediterráneo, bajo condiciones secas a subhúmedas.

Estos juncales aparecen de manera frecuente, tanto en los cauces principales, Gállego, Baúl o Gor, como en los arroyos y torrentes de menor entidad, en todo el intervalo altitudinal que comprenden los pisos meso y supramediterráneo de la Sierra de Baza calcárea, sin que rehúyan de aquellas riberas desarrolladas localmente sobre sustratos ácidos. Determinan un herbazal junciforme de densidad muy elevada por lo general, y tallas igualmente importantes. Ocupan las posiciones inmediatas al agua, incluso con enraizamiento directo en tramos encharcados, así como otros suelos muy humectados en taludes o laderas, al amparo generalmente de espinales, saucedas y choperas. La biomasa de la comunidad viene protagonizada casi de manera monoespecífica por *Scirpus holoschoenus*, pero también son frecuentes otros taxones como *Juncus inflexus*, *Rubus ulmifolius*, *Typha angustifolia* o *Mentha rotundifolia*.



Figura 165.- Juncal-espadañal de *Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoenus* en el río Gállego.

· ***Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum vulgaris*** Rivas Goday & Borja 1.961: asociación de distribución mediterráneo-ibérica, de óptimo supramediterráneo. Representa una comunidad de juncales propia de suelos básicos, incluso neutros, bien desarrollados aunque de inundación ocasional, por lo que se ubican lejos de los tramos que se anegan con frecuencia. Destaca *Scirpus holoschoenus*, muy abundante, junto a otras especies como *Lysimachia ephemerum* o *Cirsium pyrenaicum*.

Al igual que en el caso anterior, es una comunidad muy frecuente en las riberas supramediterráneas dentro del dominio basófilo de la Sierra de Baza, desarrollándose como formaciones de tallas elevadas, superiores al metro en ocasiones, muy densas por lo general, y con

predominio de *Scirpus holoschoenus*, junto a otras especies propias tanto de ésta como de otras comunidades junciformes similares.

· ***Cirsio paniculati-Juncetum inflexi*** Vigo 1.968: juncales, en este caso de menor porte y cobertura que los anteriores, que se ubican en posiciones algo más concretas ya que necesitan cierta nitrificación del suelo; es una comunidad que suele aparecer mixta, frecuentemente con otros herbazales nitrófilos y cardales. Destacan especies como *Juncus inflexus*, *Cirsium pyrenaicum*, *Scirpus holoschoenus*, *Holcus lanatus* o *Mentha longifolia*.

Son juncales muy comunes en las posiciones supramediterráneas del macizo, tanto en las riberas principales como en otros afloramientos de agua puntuales. Se desarrollan inmediatos al cauce, incluso en áreas con encharcamiento prolongado. Buena parte de la biomasa de estos juncales viene representada por *Juncus inflexus*, enriqueciéndose, según cada caso, con las demás especies características de ésta y otras comunidades afines e inmediatas.



Figura 166.- Juncal de *Cirsio paniculati-Juncetum inflexi* en la fuente de la Canaleja Alta.

· ***Cypero-Caricetum cuprinae*** Tüxen ex Díaz & Prieto 1.994: comunidad de hemicriptófitos constituida fundamentalmente por especies del género *Carex* y *Cyperus*, que determina una formación herbácea helofítica de portes considerables y aspecto amacollado; ocupa posiciones cercanas a ríos y arroyos de montaña, taludes de alta humectación, con un encharcamiento parcial, siendo una vegetación menos frecuente en los cauces. De óptimo supramediterráneo y, puntualmente,

mesomediterráneo, es una asociación de distribución centroeuropea, que llega muy desestructurada y de manera local al Sur de la Península Ibérica. Como especies más características de la comunidad se pueden destacar *Carex cuprina*, *Carex distans*, *Carex flacca*, *Cyperus longus*, *Althaea officinalis* o *Juncus inflexus*.

Esta asociación se desarrolla localmente, sobre todo, en el arroyo Baúl, en tramos de alta humedad edáfica gracias al afloramiento puntual de filitas y cuarcitas, materiales decisivos para una mayor humectación del suelo respecto a situaciones inmediatas desarrolladas sobre fluvisoles calcáreos. Presentan un aspecto típico, amacollado, siendo *Carex cuprina* la especie más destacada y frecuente; esta comunidad en ocasiones se desarrolla mixta con juncales, por lo que se enriquece con especies propias de éstos.



Figura 167.- Comunidad de *Cypero-Caricetum cuprinae* favorecida por afloramientos silíceos con alta humedad edáfica. Laderas inferiores que caen al arroyo de Baúl.

Localmente, la comunidad se enriquece con *Narcissus nevadensis*, en lo que es la única población de este taxón detectada hasta el momento fuera de afloramientos silíceos nevadenses, y bajo unas condiciones mesológicas, en principio, diferentes, sobre todo por la altitud, aunque el carácter de umbría puede corregir en cierta medida esta circunstancia. En concreto, es en el barranco del Peral, a unos 1.450 m. de altitud, cerca del Centro de Visitantes de Narváez, donde, en un entorno eminentemente calizo, se desarrolla una comunidad vegetal asimilable a *Cypero-Caricetum cuprinae* aprovechando el afloramiento local de rocas silíceas, que favorecen una mayor humedad y la formación del arroyo gracias al carácter impermeable del suelo. Aunque la vegetación aparece muy desestructurada, destaca la aparición puntual de los narcisos, en un tramo del arroyo de no más de 50

m., con unas pocas decenas de ejemplares, predominando juncales y espinales dispersos, sin la presencia de cárices propios de la comunidad. Además, el hecho de aparecer bajo repoblación de coníferas determina una situación poco favorable al mantenimiento de la comunidad (no ya para su expansión, que no se contempla), debido a la acumulación de acículas de los pinos o bien por la caída de ramas e incluso algunos árboles sobre el arroyo (en parte, por actuaciones forestales).



Figura 168.- Narcisos nevadenses en el barranco del Peral, pertenecientes teóricamente a *Cypero-Caricetum cuprinae*.

Otras comunidades de carácter edafohigrófilo más puntuales que se pueden reconocer irregularmente en los medios más húmedos son espadañales de ***Typho angustifoliae-Schoenoplectetum glauci*** Br.-Bl. & Bolós 1.958, berredas de carácter básico en posiciones frecuentemente inundables, de ***Helosciadietum nodiflori*** Maire 1.924, juncales helofíticos de ***Acrocladio cuspidati-Eleocharidetum palustris*** Bolós & Vigo en Bolós 1.967, herbazales basófilos de ***Peucedano hispanici-Molinietum arundinaceae*** Gómez-Mercado & Valle 1.992, herbazales esciófilos de ***Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici*** Gómez-Mercado &. Valle 1.991, fenalares de ***Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoides*** Rivas Goday & Borja 1.961, aparte de otros prados húmedos nitrófilos, comunidades de ranúnculos, algas hidrofíticas, etc.

Por último, hay que hacer mención al desarrollo de retamares de *Retama sphaerocarpa* en algunas ramblas muy xéricas y en algunos márgenes del río Gállego, dentro del piso mesomediterráneo. Su posición anómala responde al aprovechamiento por parte del retamar de las condiciones de mayor humedad edáfica existentes cerca de los cauces, circunstancia favorecida por la

ausencia de otra vegetación competente. No se consideran dentro de asociación vegetal higrófila alguna, pero divergen ciertamente de aquellos retamares preforestales que se desarrollan en algunas laderas inmediatas a estos ríos y ramblas del extremo nororiental del dominio.

Geopermaserie basófila oromediterránea subhúmeda

La ausencia de series de vegetación que aglutinen las comunidades higrófilas en la alta montaña (formando una geoserie) se justifica por el carácter local de estos ambientes (al menos en la cordillera y provincia Bética), así como por las condiciones ecológicas tan específicas bajo las que se desarrollan; de este modo, la vegetación higrófila en el piso oromediterráneo (como también sucede en el crioromediterráneo de Sierra Nevada), predominantemente herbácea, presenta un carácter permanente, de ahí la consideración de geopermaserie en su conjunto, con una distribución de las comunidades en base al gradiente de humedad edáfica, sin que exista dinámica serial entre las distintas bandas de vegetación.

En el caso del piso oromediterráneo de la Sierra de Baza, el carácter del sustrato en el sector cacuminal de los calares calcáreos, con una alta capacidad de infiltración del agua, impide el desarrollo de una red de drenaje apreciable, pues los torrentes de montaña de aguas muy ocasionales se empiezan a formar en cotas inferiores. De este modo, la vegetación higrófila es muy puntual, localizada allí donde el sustrato determina una alta humedad edáfica, con encharcamiento importante de las topografías más planas. Los afloramientos de filitas y cuarcitas impermeables sobre los que se desarrollan estos prados húmedos (que recuerdan a los borreguiles de Sierra Nevada) procuran un anegamiento más duradero del suelo. La ausencia de cursos de agua y la escasez de lagunas o charcas –limitadas prácticamente a una localidad– impide el desarrollo eficiente de otras comunidades relacionadas con una lámina de agua más o menos temporal, estancada o no. En cualquier caso, los prados referidos suponen uno de los ecosistemas vegetales más llamativos de todo el macizo, más aún cuando en su periferia se instalan los bosques de pino silvestre mejor desarrollados de todo el sector orófilo; de este modo, si alguna imagen es representativa del sector de cumbres calizas de la Sierra esa es la de los prados húmedos rodeados de un bosque de coníferas más o menos abierto.



Figura 169.- Encharcamiento sobre suelos ácidos de escasa pendiente. Prados del Rey.

· ***Plantagini granatensis-Festucetum ibericae*** Gómez-Mercado, Valle & Mota 1.995: comunidad de pastizales higrófilos de óptimo oromediterráneo y supramediterráneo superior, propia de las cumbres de algunas sierras béticas, bajo condiciones de alta humedad, acentuada normalmente por el deshielo de la nieve en primavera. Estos prados aparecen muy densos, ocupando vaguadas y posiciones deprimidas fácilmente encharcables. Como especies destacadas se pueden citar *Festuca iberica*, *Plantago radicata* subsp. *granatensis* o *Leontodon carpetanus* subsp. *nevadensis*.

En la Sierra de Baza, estos prados higrófilos se desarrollan sobre suelos hidromorfos temporalmente inundados, circunstancia que dependerá de las precipitaciones y de la acumulación de nieve durante el invierno, siendo en aquellos tramos de topografía más suave donde el encharcamiento es más intenso y duradero, incluso con la formación de alguna charca de escasas dimensiones. El aspecto de esta comunidad es de prados de fenología primaveral, de alta densidad, recubriendo prácticamente en su totalidad el suelo; dependiendo de la temporada, el agostamiento de los mismos se producirá más o menos avanzado el estío. Prácticamente no hay otra vegetación, higrófila o no, que se desarrolle en el dominio de *Plantagini granatensis-Festucetum ibericae*, si bien hacia las posiciones menos húmedas y exteriores a los prados principales, las comunidades seriales propias de los pinares circundantes empiezan a alternar con el pastizal; de este modo, se configura un ecotono en la que el prado se va haciendo más abierto, menos denso, a la vez que aparecen sabinas y enebros rastreros, rodales de espinal y retazos de matorral almohadillado, así como los primeros ejemplares de *Pinus sylvestris nevadensis*. Pero, incluso cuando el arbolado se hace más denso, los prados no llegan a desaparecer totalmente, sobre todo en el tramo del pinar de la Fonfría inmediato a

los prados del mismo nombre, en el que bajo el bosque, relativamente denso, y gracias a la humedad edáfica, éstos se mantienen como un elemento destacado, aunque no de manera tan densa como en posiciones más abiertas, coexistiendo con el sotobosque propio del pinar.



Figura 170.- Aspecto de los prados de *Plantagini granatensis-Festucetum ibericae* a principios de junio. En primer plano los Prados del Rey, al fondo el calar del Pozo de la Nieve.

Sin duda, en las conocidas localidades de los Prados del Rey y de la Fonfría es donde mejor se desarrolla esta comunidad, que de manera más local ocupa otras posiciones, siempre coincidiendo con afloramientos silíceos; asimismo, hay que destacar que en la umbría de los calares de San Sebastián y Rapa el laboreo del suelo primero, y la repoblación de coníferas después, han impedido probablemente que se conserven en la actualidad prados similares a los de la Fonfría, es decir, en laderas con cierta pendiente y bajo un pinar autóctono más o menos abierto. La flora principal de la comunidad está representada por *Festuca iberica*, *Plantago subulata* subsp. *granatensis*, *Carex leporina*, *Nardus stricta*, *Cirsium gregarium*, *Euphrasia wilkomii*, *Plheum pratense* u *Ononis cristata.*

Esas otras comunidades higrófilas más puntuales referidas antes se limitan a los bordes de la charca existente en los Prados del Rey y a otras posiciones de alta humedad edáfica; en cualquier caso, tienen escasa significación en el conjunto de la vegetación edafohigrófila. La charca de los Prados de Rey, de aguas permanentes salvo que la temporada de lluvias y nevadas sea tan deficitaria que provoque su desecación, presenta un origen que puede obedecer a dos circunstancias; por un lado, la previsible acumulación de nieve e hielo en estos relieves llanos durante las glaciaciones, a modo de incipiente circo glaciar, pudo provocar su origen por sobreexcavación del sustrato, anegándose cuando los hielos y nieves perpetuas desaparecieron. Por otro lado, la presencia histórica del pastoreo

pudo provocar que, de manera intencionada, se configurara el charco para hacer las veces de abrevadero natural, lo que a su vez ha favorecido la acumulación de nieve durante el invierno. A continuación se señalan estas comunidades de acuerdo con lo que recogen algunos autores, principalmente Valle Tendero & Salazar Mendías (2.005), aunque en ocasiones sean difícilmente reconocibles en campo.

· ***Cirsio paniculati-Juncetum inflexi*** Vigo 1.968: juncales en parte nitrófilos, de tallas y coberturas medias, que en muchos casos se desarrollan de manera mixta con otros herbazales o cardales. Destacan especies como *Juncus inflexus*, *Cirsium pyrenaicum*, *Scirpus holoschoenus*, *Holcus lanatus* o *Mentha* sp.

Estos juncales, que adquieren ciertas connotaciones nitrófilas, ocupan algunas posiciones cercanas a los prados, así como otras zonas con cierto encharcamiento donde el paso del ganado es habitual. No es una comunidad vegetal que destaque, aunque es relativamente frecuente; se desarrolla en pequeños rodales, con portes modestos, de 20 a 40 cm., y, en ocasiones, padece el ramoneo por parte de los rebaños domésticos y las manadas salvajes.

· ***Acrocladio cuspidati-Eleocharidetum palustris*** Bolós & Vigo en Bolós 1.967: asociación vegetal constituida por helófitos junciformes o graminoides, en general de escasa talla, propia de ambientes palustres de bordes de lagunas, charcas, balsas, remansos de agua, etc. Es una comunidad de óptimo iberolevantino que se extiende hasta la provincia Bética en su parte más oriental. De amplia distribución altitudinal, se desarrolla desde el piso meso al oromediterráneo. Como especies principales destacan *Eleocharis palustris*, *Glyceria notata*, *Alopecurus arundinaceus* o *Veronica anagallis-aquatica*. Es una vegetación propia de las cumbres calcáreas de Baza, muy localizada en suelos que soportan una inundación más prolongada.

· **Comunidad de *Eleocharis quinqueflora***: juncales helófitos de pequeña talla, de fenología estival, propios de medios higroturbosos con encharcamiento al menos temporal, preferiblemente en bordes lagunares de montaña, pues su óptimo es oromediterráneo. Precisamente es en la Sierra de Baza donde su existencia se dio a conocer para la Ciencia, en los Prados del Rey. Es una vegetación muy rara y escasa, que presenta un frágil equilibrio ecológico y se encuentra amenazada por el sobrepastoreo de la zona orófila. Junto a *Eleocharis quinqueflora*, se pueden citar otras especies como *Deschampsia caespitosa* subsp. *subtriflora* o *Festuca trillophylla* subsp. *scabrescens*.

· **Comunidad de *Ranunculus peltatus***: comunidad acuática y, en parte, anfibia, de *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* y subsp. *saniculifolius*, prácticamente sin otras especies características. Aparece en lagunas, preferiblemente de pH neutro a básico, y en otras situaciones de aguas mansas en ríos, en medios de alta montaña en ambos casos, en los pisos supra y oromediterráneo. Esta vegetación se limita a la charca existente en los Prados del Rey.



Figura 171.- Prados húmedos y juncales puntuales en las inmediaciones de la charca de los Prados del Rey.



Figura 172.- Aspecto primaveral de la comunidad de *Ranunculus peltatus*, frecuente en las zonas más encharcadas de los prados oromediterráneos de la Sierra de Baza.

4.2.1.3.2. Vegetación rupícola

Los ecosistemas vegetales rupícolas desarrollados sobre roquedos, tajos, paredes verticales, canchales o cascajales, de carácter básico en este caso, quedan al margen de cualquier dinámica vegetacional, aunque se insertan, como es lógico, en cada caso dentro de uno o varios dominios o complejos seriales (climatófilos y edafoxerófilos). Por tnto, adquieren un carácter de vegetación permanente o exoserial quedando al margen de la dinámica sucesionista de las distitas comunidades que forman una serie de vegetación. Son relativamente frecuentes en la Sierra de Baza, sobre todo en cotas medias y altas, ya que las rocas calizas y dolomíticas son muy dadas a erosionarse por la acción del agua, a lo que hay que unir las fuertes pendientes y las diversas orientaciones existentes por motivos morfoestrucutales, que definen una serie de ambientes líticos sin apenas edafizar. Los canchales y cascajales se han formado sobre todo por encima de 1.600 m. dado su origen periglaciar. Los paredones y tajos de origen estructural se distribuyen irregularmente por todo el dominio. Otras situaciones donde la vegetación rupícola es frecuente son aquellos tramos muy rocosos donde se desarrollan bosques abiertos de pino salgareño y sabina mora, que tanto gustan de suelos líticos poco desarrollados. Son factores como el microclima, el carácter rezumante de la roca, la movilidad o no del sustrato, etc., lo que determina en última instancia qué comunidad se instala en cada posición. Aunque en general se desarrollan aquéllas típicas de la provincia biogeográfica Bética, aparecen otras más exclusivas bajo condiciones muy concretas y específicas, que contribuyen a la riqueza florística y endémica de este tipo de vegetación en el macizo.

La consideración de esta vegetación como exoserial obedece a su carácter permanente, es decir, unas comunidades que, en función en este caso del carácter del suelo, ocupan unos nichos ecológicos en los que no se instala ninguna otra formación, independientemente del complejo serial en el que queden insertas desde un punto de vista espacial. De este modo, si la vegetación rupícola desaparece no es sustituida por otra dentro de una dinámica serial concreta, por lo que habría que esperar a su regeneración natural, si es que ésta llega a producirse. Las comunidades principales rupícolas que se han reconocido en la Sierra de Baza son las siguientes:

- ***Jasonio glutinosae-Teucrietum rotundifoliae*** Pérez Raya & Molero Mesa 1.988: asociación camefítica, casmofítica y de escasa cobertura propia de roquedos, fisuras y repisas calizas y calizo-dolomíticas, preferiblemente en las posiciones más soleadas. Presenta una distribución bética y un óptimo mesomediterráneo.

Es una comunidad frecuente en toda la orla basal de la Sierra, si bien la topografía relativamente plana y poco accidentada de algunas posiciones, como sobre las superficies de glacis, determina que sea una vegetación poco reconocible debido al escaso desarrollo de roquedos o paredes

verticales. Sin embargo, más al Este, en el rompiente del glacis hacia la depresión de Baza, la situación es la inversa, ya que en este sector son numerosos los trancos rocosos, repisas, paredones, tajos, peñas, etc., siendo el desfiladero del Gállego donde esta asociación es más reconocible. La cohorte de especies que presenta es amplia, apareciendo buena parte de las más típicas, como *Jasonia glutinosa*, *Teucrium rotundifolium*, *Chaenorrhinum villosum*, *Teucrium rotundifolium*, *Sedum album*, *Sedum sediforme*, *Asplenium ceterach* o *Antirrhinum hispanicum*, junto a arbustos que gustan de estas condiciones, como *Rhamnus lycioidis*, *Rhamnus myrtifolius* o *Juniperus phoenicea*.

· ***Sarcocapnetum pulcherrimae*** Cuatrecasas ex Esteve et Fernández Casas 1.971: comunidad propia de fisuras de roquedos básicos, preferiblemente en cornisas extraplomadas umbrías. De óptimo mesomediterráneo, aparece de manera puntual en buena parte de la cordillera Bética. *Sarcocapnos pulcherrima* supone la mayor biomasa, siendo una especie que está catalogada como en peligro de extinción e incluida dentro de la lista roja de plantas amenazadas de Andalucía.

Esta comunidad es muy puntual en la Sierra de Baza y, aunque sólo se ha localizado en dos parajes del escalón de ruptura del glacis, seguramente esté presente en otras localidades; en concreto, la comunidad aparece en tajos calcáreos en las inmediaciones de la Fuente de San Juan y cerca del cortijo de La Cerrá. Se caracteriza por *Sarcocapnos pulcherrima*, apareciendo otras especies propias de *Jasonio-Teucrietum rotundifoliae*, como *Chaenorrhinum villosum*, *Sanguisorba rupicola* o *Antirrhinum hispanicum*, ya que esta comunidad es la más frecuente en este tipo de biotopos.



Figura 173.- *Sarcocapnos pulcherrima*, especie en peligro de extinción.

▪ ***Sedetum micrantho-sediformis*** Bolós & Caselles en Bolós 1.981: formación de caméfitos crasifolios de pequeña talla, de medios muy pocos edafizados, de óptimo mesomediterráneo. Aunque también puntual, se puede considerar la aparición de esta comunidad, al menos con un papel subrupícola, en repisas y rellanos calcáreos, sobre todo en el escalón de ruptura del glacis, donde se hace localmente abundante. *Sedum album micranthum* y *Sedum sediforme* son las especies más características.

▪ ***Parietarietum judaicae*** Oberdorfer 1.977: poblaciones de *Parietaria judaica* –como especie principal– que ocupan posiciones líticas con cierto carácter nitrófilo. Es una comunidad puntual y poco destacada que aparece en cotas mesomediterráneas de la Sierra.

▪ ***Antirrhino hispanicae-Putorietum calabricae*** Pérez Raya 1.987: asociación de caméfitos en la que destaca *Putoria calabrica*, endemismo mediterráneo, desarrollada en taludes terrosos y derrubios más o menos pedregosos y compactados y, puntualmente, en grietas y roquedos escalonados, siempre sobre sustratos calizos. De distribución bética, su óptimo es mesomediterráneo y termomediterráneo superior, aunque de manera local puede desarrollarse en cotas supramediterráneas.

Esta asociación no es muy común en la Sierra de Baza; se desarrolla localmente en algunos taludes calizo-margosos de cotas bajas, pero también en posiciones supramediterráneas inferiores, como en el barranco de las Casas de Don Diego. *Putoria calabrica* es la especie principal y más frecuente; junto a ésta, se pueden citar otras especies más comunes en ambientes rocosos, como *Antirrhinum hispanicum*, *Phagnalon sordidum*, *Jasonia glutinosa*, *Sedum sediforme*, *Chaenorrhinum villosum* o *Draba hispanica*.

▪ ***Erophilo-Hornungietum petraeae*** Alcaraz 1.984: comunidad de terófitos primaverales propia de medios parcialmente rocosos, de carácter básico. En la Sierra de Baza es relativamente frecuente en cotas medias e inferiores del piso supramediterráneo, alcanzando localmente posiciones mesomediterráneas. Destacan especies como *Erophila spathulata*, *Hornungia petraea*, *Clypeola jonthlaspi*, *Minuartia hybrida*, *Xeranthemum inapertum*, *Arabis recta* o *Linaria haenseleri*.

▪ ***Teucrio rotundifolii-Kerneretum boissieri*** Quézel 1.953: ecosistema vegetal propio de roquedos calizo-dolomíticos, de distribución Bética y de óptimo supramediterráneo, aunque también coloniza posiciones oromediterráneas inferiores. Aprovecha fisuras y grietas en la roca para instalarse, prefiriendo las orientaciones más sombrías y ambientes húmedos. Es una comunidad frecuente en todo el macizo calcáreo de Baza a partir de 1.500 m. de altitud, siendo habitual en los resaltes rocosos dentro del complejo serial edafoxerófilo de los pinares y sabinares morunos. Como especies propias más destacadas se pueden citar *Teucrium rotundifolium*, *Potentilla petrophila*, *Chaenorrhinum crassifolium*, *Rhamnus pumila*, *Sedum villosum*, *Seseli granatensis*, *Rhamnus saxatilis*, *Linaria verticillata*, *Hieracium amplexicaule*, *Parentucelia latifolia*, *Minuartia hybrida* o *Allysum allysoides*. En algunos casos, la presencia de *Hormathophylla cadevalliana* como elemento exclusivo del sector accitano-baztetano define la subasociación ***alyssetosum cadevalliani*** Mota, Gómez Mercado & Valle 1.991, que confiere a la variante de la comunidad típica gran especificidad e importancia.



Figura 174.- Roquedos, paredes verticales y algunos canchales en las caídas del Collado de la Boleta al barranco de la Fonfría. Posiciones donde es frecuente *Teucrio rotundifolii-Kerneretum boissieri*.

▪ ***Erodio daucoidis-Saxifragetum erioblastae*** Pérez Raya & Losa Quintana 1.986: comunidad rupícola propia de paredones verticales bien consolidados y tramos más planos donde predomina un sustrato lítico, a modo de pavimento, en mayor medida que el rocoso, sobre rocas calizas y calizo-dolomíticas. Está constituida por nanocaméfitos y hemicriptófitos, con coberturas variables y tallas escasas, desarrollada preferiblemente en exposiciones de umbrías protegidas de la iluminación directa, incluso sobre sustratos húmedos en los que aparecen condiciones de crioturbación.

Es una comunidad también frecuente, aunque en menor medida que la anterior, en los tramos supramediterráneos más líticos de la Sierra de Baza, extendiéndose puntualmente al horizonte superior del piso mesomediterráneo y al inferior del oromediterráneo. Coloniza sobre todo los cortados de mayor entidad y con cierto carácter rezumante, es decir, más frecuente en orientaciones al Norte. Destacan, entre otras, aquellas posiciones ubicadas en el barranco del Relumbre, en las Umbrías del Picón, en el Peñón de los Pelendénguez o en la umbría de la Sierrecilla de Narváez. Junto a la llamativa *Saxifraga erioblasta*, otras especies comunes son *Chaenorrhinum villosum*, *Trachelium caeruleum*, *Ceterach officinarum*, *Arenaria armerina caesia*, *Arenaria tomentosa*, *Asplenium trichomanes*, *Arenaria grandiflora* o *Prunus prostrata*.



Figura 175.- *Saxifraga erioblasta*, especie característica de roquedos calizos supramediterráneos, perteneciente a *Erodio-Saxifragetum erioblastae*.

▪ ***Crepidi granatensis-Iberidetum granatensis*** Quézel 1.953: comunidad propia de canchales poco consolidados y pedregales móviles, de carácter básico, desarrollada en medios de altas pendientes o al pie de tajos y cantiles de entidad. El origen de los canchales obedece en muchos casos a procesos geomorfológicos de crioclastia y periglaciarismo que determinan la acumulación de derrubios al pie de riscos, tajos y paredones rocosos. Las altas pendientes, además, facilitan la movilidad de un suelo escasamente cohesionado ya de por sí, lo que condiciona de manera muy destacada la vegetación. Como especies más características cabe citar a *Crepis carnosa* subsp. *granatenis* y *Platycapnos saxicola*.

Esta comunidad está presente en el horizonte medio y superior del piso supramediterráneo de la Sierra de Baza, aunque es sobre todo en cotas oromediterráneas donde es más frecuente gracias a la mayor entidad de canchales y cascajales fruto de una actividad periglaciar intensa durante milenios. En casos extremos, es la única vegetación apreciable bajo dichas circunstancias, aunque con unas coberturas muy bajas, inferiores al 20%. Sin embargo, los taxones más característicos arriba señalados no están presentes en la Sierra de Baza (sí en otros macizos cercanos como Mágina, Cazorla o La Sagra), por lo que es *Iberis granatensis* la especie que permite considerar presente esta asociación en el macizo baztetano. En cualquier caso, es una vegetación muy antigua refugiada en estos enclaves de ecología específicas poco favorables a la ocuación vegetal. Lo habitual, sobre todo hacia el exterior de los canchales, es que se instalen sabinas rastreras, rodales de espinal y matorral xeroacántico, siempre de manera muy aclarada, así como algunos grandes pinos autóctonos, que llegan a adensarse localmente sobre los pedregales. Además, y como ya quedó reflejado páginas atrás, en algunos de estos cascajales se desarrollan formaciones espinosas con arces, sobre todo en los calares de Rapa y San Sebastián.

Las localidades donde mayor desarrollo alcanza esta comunidad coinciden con los canchales principales, como los que aparecen en el Collado de la Boleta, el barranco del Relumbre, en las umbrías de Rapa, San Sebastián, Cerro del Calar o Santa Bárbara, en Loma de los Tejoletos, en el calar del Pozo de la Nieve y al pie de los tajos que coronan los calares de las Torcas y Las Grajas. Destacan especies como *Iberis granatensis*, *Rumex scutatus*, *Silene boryi*, *Bunium macuca*, *Lactuca granatensis*, *Silene commutata* o *Campanula hispanica*.



Figura 176.- Cascajales en la solana del Relumbre, con encinas, arces, pinos y sabinas.

4.2.1.3.3. Vegetación nitrófila y ruderal

Las comunidades nitrófilas y ruderales, cuyo desarrollo está emparentado comúnmente con una importante degradación del suelo por motivos antropógenos, se han considerado al margen de la dinámica vegetacional de las distintas series de vegetación. El hecho de obedecer a un factor como es la nitrificación del suelo, principalmente por prácticas agro-ganaderas, proyecta un papel ecológico distinto al de comunidades climácicas y seriales de éstas. Bien es cierto que, cuando el suelo sobre el que se asientan adquiere una mayor madurez fruto de una menor intensidad de los procesos alterantes, la evolución de la vegetación es progresiva, apareciendo los primeros estadios seriales regenerativos de una clímax determinada. Pero, el hecho de imaginar un escenario vegetal totalmente natural, donde estas comunidades como tales no se desarrollarían, justifica la decisión de considerar las distintas formaciones nitrófilas y ruderales, como vegetación exoserial, como ya se ha señalado con las comunidades rupícolas.

La explotación antrópica de la Sierra de Baza ha procurado medios con frecuentes suelos alterados y nitrificados, donde la ocupación vegetal, tras la eliminación –a veces total– de la cubierta forestal preexistente, viene caracterizada por comunidades nitrófilas, subnitrófilas y ruderales, esencialmente formaciones de artemisias, santolinas, cardos, majadales o prados anuales. Son comunidades primocolonizadoras que sólo merman si la alteración antropógena decrece o cesa, dando paso a las primeras etapas seriales de regeneración de la vegetación. El carácter lítico de los suelos en la montaña calcárea no ha favorecido la explotación agraria del medio por parte del ser humano, de modo que, aunque es un tipo de vegetación frecuente, lo es en menor medida que, por ejemplo, sobre los suelos silíceos de la parte oriental del macizo, mucho más explotados a lo largo de la historia. Por tanto, los cultivos no han sido tradicionalmente un uso del suelo común más que en las vegas de los ríos más amplias y en los relieves de contacto montaña-llano, donde se localizan los mejores suelos. De hecho, en la actualidad los únicos cultivos que permanecen activos son fincas de almendral, plantaciones de vid, cerezos o algunos secanos cerealícolas de escasas dimensiones, en parajes como La Atalaya, al oriente de los cortijos de Medina y Santa Olalla, en las inmediaciones de Gor y Charches y en algunas vegas en el entorno de los ríos Gállego y Gor, por lo general en cotas inferiores a 1.500 m. de altitud. Existen, asimismo, algunos antiguos cultivos de plantas aromáticas por parajes como Boca de los Cerricos y cortijo del Cura, hacia el Este de la zona basal, ocupados en la actualidad por densas formaciones nitrófilas. En cotas bajas es donde mayor relevancia tiene la vegetación nitrófila, tanto en posiciones sedimentarias como en las lomas de contacto de la montaña alpujárride con las planicies y depresiones externas (esencialmente por Gor, Royo del Serval y Charches). Son tomillares subnitrófilos, pastizales ruderales anuales y herbazales nitrófilos que se convierten en protagonistas principales del dosel vegetal asociados, básicamente, al abandono de parcelas de cultivo, predios agrarios no repoblados con coníferas, algunas vegas del Gállego y otras posiciones más llanas al pie del escalón de ruptura del glacis en el extremo nororiental, así como

zonas que en la actualidad soportan un pastoreo más intenso; puntualmente, ocupan otros medios alterados relacionados con el abandono de catas mineras y canteras. En cualquier caso, son localidades donde el paisaje denota la importancia que tuvo la actividad agraria pasada.



Figura 177.- Cultivos cerealícolas, otros de huerta así como olivares o almendrales caracterizan el ruedo agrícola de Gor, en la base noroccidental del cerro Piedra Mermesa.



Figura 178.- Aspecto de roturaciones relativamente recientes que no han sido ocupadas en su totalidad por cultivos, lo que favorece la erosión del suelo. Cerro Pelado, en Charches.

En algunos casos, este tipo de vegetación ocupa roturaciones realizadas para conseguir suelos de cultivos o para favorecer los pastos ganaderos, que finalmente quedaron incultas. Aunque es una práctica poco frecuente en la actualidad, todavía en laderas inmediatas a Charches se observa cierta eliminación de la vegetación, sobre todo de los espartizales; si finalmente el suelo no llega a acoger cultivo alguno, en zonas por lo general de fuertes pendientes, éste va siendo colonizado progresivamente por un tomillar subnitrófilo muy ralo y de escaso porte, que protege muy poco de la erosión a la ya de por sí exigua capa edáfica existente en este sector. Asimismo, en ciertas posiciones agrarias antiguas abundan los almendros asilvestrados, que van poco a poco muriendo ante la falta de desbroce y la competencia por parte de la vegetación natural.

Al ascender en altura, este tipo de comunidades es menos frecuente, como corresponde a medios progresivamente menos alterados tanto en el pasado como en el presente. Sin embargo, no faltan posiciones locales donde las formaciones subnitrófilas –tomillares subnitrófilos principalmente– prevalecen sobre el resto de vegetación; son tramos donde se llevaron a cabo roturaciones para cultivar y que no fueron repoblados a posteriori, u otros que han soportado una actividad pastoril importante, que todavía es destacada en determinados valles o vertientes. La presencia de herbívoros salvajes, en algunos casos muy abundantes, contribuye a nitrificar el suelo, favoreciendo una cierta estabilidad de la vegetación nitrófila e impidiendo la regeneración de etapas más maduras de matorral o pastizal propias de los bosques climácicos del dominio.

Las Balsillas, Cortezuo, Varea, Fuente de Hellín, Casimiro, la Canaleja Baja, Fábrica de Pardo, Royo del Serval, Casas de Don Diego, Cerro del Huevo, La Fraguara, Quintana, etc., son sólo unas pocas localidades que presentan un protagonismo principal de las comunidades nitrófilas en el conjunto del dosel vegetal.

La vegetación ruderal y nitrófila es menos frecuente en los calares oromediterráneos de la Sierra de Baza. Sin embargo, sobre todo en la periferia de los prados húmedos y en otras posiciones afectadas por el pastoreo y las manadas de ciervos, la nitrificación del suelo facilita el desarrollo de especies leñosas nitrófilas, sobre todo de *Artemisia glutinosa*, sin que se pueda considerar la aparición de tomillar subnitrófilo como formación vegetal, junto a otros cardales, herbazales y juncales nitrófilos mejor definidos. A continuación se detallan las comunidades principales de carácter nitrófilo y ruderal del dominio de vegetación basófila.



Figura 179.- Tomillares subnitrófilos de escaso porte ocupan ciertos tramos basales de la vertiente Noroeste. A los pies del Picón de Gor, entre Los Corominas y Cerro Perrera.

· ***Artemisio glutinosae-Santolinetum canescentis*** Peinado & Martínez Parras 1.984: asociación que se corresponde con una comunidad abierta de caméfitos subnitrófilos, propia de suelos básicos, calizo-dolomíticos. De distribución ibérica oriental esencialmente, presenta su óptimo en el piso mesomediterráneo, aunque se extiende hasta el horizonte inferior del piso oromediterráneo. Destacan como especies características *Santolina canescens*, *Artemisia glutinosa y Thymus mastichina.*

Esta comunidad representa la vegetación subnitrófila más frecuente en la montaña calcárea de Baza, incluso más allá de las posiciones más alteradas, siendo frecuente en el interior de pinares y chaparrales-encinares, principalmente en el contacto entre éstos y las tierras de labor de posiciones periféricas a la Sierra. Son matorrales de artemisias y santolinas sobre todo, de densidad muy variable, desde muy ralos a cerrados aunque, en general, con portes escasos, de no más de 40 cm. de altura. También destacan los tomillares de *Thymus zygis gracilis* y *Thymus mastichina*, que aparecen muy desarrollados en posiciones concretas. Si las condiciones son favorables a la regeneración de la vegetación, se observa una clara evolución de los tomillares subnitrófilos hacia retamares, espartales, jarales, romerales y aulagares en cotas bajas, mientras que, al ganar altitud, primero se enriquecen con especies más frías para después transformarse en salviares, lastonares o piornales.



Figura 180.- **Tomillar subnitrófilo típico en antiguas explotaciones agrarias. Inmediaciones del cerro de las Minas.**

Las especies más frecuentes en los tomillares subnitrófilos de Baza son *Artemisia glutinosa*, *Santolina canescens*, *Thymus zygis gracilis*, *Thymus mastichina*, *Helichrysum serotinum*, *Eryngium campestre*, *Asphodelus albus*, *Artemisia barrelieri* o *Digitalis obscura*.

· ***Carlino hispanicae-Carthametum lanati*** Ladero, Navarro & Valle 1.983: comunidad nitrófila en grado variable, formada básicamente por cardos de tallas medias, apareciendo siempre sobre suelos alterados y pastoreados. De distribución mediterránea occidental, presenta su óptimo en el piso mesomediterráneo, alcanzando el horizonte inferior del piso supramediterráneo. Como especies más características cabe citar a *Eryngium campestre*, *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus* o *Scolymus hispanicus*.

En el macizo esta comunidad es muy frecuente en aquellos suelos nitrificados por la presencia continua del ganado, cerca de cortijadas, corrales, vías pecuarias, caminos, etc. Alcanza tallas variables, de hasta un metro de altura, con una cohorte de especies no muy amplia, aunque normalmente aparecen mixtos con otras formaciones nitrófilas típicas, enriqueciéndose con los principales taxones de éstas.

· ***Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*** Bolós 1.967: asociación nitrófila microfruticosa, de óptimo meso y supramediterráneo bajo condiciones ombroclimáticas secas y semiáridas; de distribución mediterránea ibérica central, presenta poblaciones disyuntas en el interior de la provincia Bética.

De manera muy puntual, y siempre en el contacto con la depresión de Baza por el extremo oriental del dominio, los tomillares nitrófilos genéricos se enriquecen con especies más xerofíticas, irradiadas de las tierras bajas cercanas, como *Salsola oppositifolia* o *Artemisia herba-alba*. De este modo, se puede considerar la aparición puntual de *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae* en las posiciones más secas de transición montaña-depresión de Baza-Caniles, bajo condiciones incipientes semiáridas.

· ***Medicagini rigidulae-Aegilopetum geniculatae*** Rivas-Martínez & Izco 1.977: asociación de óptimo basófilo, meso y supramediterráneo, de distribución mediterránea occidental. Es una comunidad herbácea de terófitos de portes escasos, que gusta de medios con nitrificación moderada; se desarrolla de manera tardía en la primavera, siendo *Aegilops geniculata*, *Trifolium angustifolium*, *Anacyclus clavatus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rubens*, *Trifolium stellatum*, entre otras, las especies más características.

Esta comunidad también es relativamente frecuente en la Sierra de Baza, suponiendo unos prados de escaso desarrollo por lo general pero que en ocasiones tapizan amplias extensiones, aunque con un ciclo vital corto en tanto que la humedad de la capa superficial del suelo, en la que se enraízan, desaparece con los primeros calores intensos de mediados o finales (según la altitud) de la primavera, agostándose en pocos días la comunidad.

· ***Poo bulbosae-Astragaletum sesamei*** Rivas Goday & Ladero 1.970: prados anuales, en buena medida nitrófilos y de carácter basófilo preferentemente, denominados "majadales". Esta comunidad, de distribución bética e iberolevantina, termo y mesomediterránea bajo condiciones de humedad muy variables –desde el ombrotipo semiárido superior al subhúmedo– presenta una cohorte florística muy diversa, destacando *Astragalus echinatus*, *Astragalus incanus*, *Astragalus macrorhizus*, *Astragalus scorpioides*, *Astragalus sesameus*, *Convolvulus lineatus*, *Erodium cavanillesii*, *Medicago intertexta*, *Ophrys incubacea*, *Plantago albicans* o *Trifolium scabrum*.

Son pastizales relativamente frecuentes en la Sierra de Baza, sobre todo en cotas medias y bajas; prefieren suelos algo profundos con cierta humedad, por lo que se desarrollan en mayor medida

en orientaciones Norte. Muy frecuentemente aparecen mixtos con otras formaciones nitrófilas, en posiciones pastoreadas por el ganado y los ciervos, que hacen de este pasto su alimento y a la vez nitrifican el suelo, favoreciendo así la proliferación de otras especies propias de las asociaciones anteriores. En cualquier caso, tienen poca relevancia en el conjunto de la vegetación nitrófila basófila.



Figura 181.- Las tierras de cultivo abandonas ofrecen las condiciones perfectas para la recolonización del suelo por formaciones nitrófilas y ruderales. En este caso, majadal de *Poo-Astragaletum sesamei* junto al río Gor.

Asimismo, otras comunidades más puntuales que presentan menor significación en el conjunto de la vegetación nitrófila pero que, en función de su carácter genérico, son relativamente reconocibles en todo el dominio, son tomillares camefíticos de ***Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*** Valle, Mota & Gómez 1.987, cardales de ***Carduo bourgeani-Silybetum mariani*** Rivas-Martínez en Rivas-Martínez & Loidi 1.992, pastizales hemicriptofíticos de ***Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*** (A. & Bolós 1.950) Bolós 1.957, formaciones de ***Andryaletum ragusinae*** Br.-Bl. & Bolós 1.958 propias de pedregales del fondo y orillas de ramblas y arroyos de inundación esporádica, terófitos habituales en campos de cultivo de ***Roemerio hybridae-Hypecoetum penduli*** Br.-Bl. & Bolós 1.954 y ***Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae*** Rivas-Martínez 1.978, terófitos graminoides que ocupan suelos apelmazados de ***Carduo tenuiflori-Hordeetum leporini*** Br.-Bl. 1.936, herbazales nitrófilos y esciófilos de ***Nepeto cordifoliae-Urticetum dioicae*** Sánchez Gómez & Alcaraz 1.992 y cardales subnitrófilos de pequeña talla de ***Verbasco gigantei-Onopordetum acauli*** Mota, Peñas & Cabello 1.997, caracterizados por *Onopordon acaulon*, *Verbascum giganteum*, *Carduus*

granatensis, *Marrubium supinum* o *Eryngium campestre*. En algunas posiciones más húmedas también se desarrollan herbazales bajo condiciones de cierta nitrificación del suelo por el paso habitual del ganado para pastar o beber en fuentes o manantiales, sobre todo de *Cirsium pyrenaicum* o *Mentha longifolia*.

4.2.1.3.4. Repoblaciones

Como ya se señaló al principio del análisis, no se puede entender el paisaje vegetal actual de la Sierra de Baza sin la consideración de las repoblaciones como un elemento principal en el mismo, cuya significación es incluso más destacada que la que presentan buena parte de los bosques autóctonos. Las actuaciones forestales han determinado dos tipos de formaciones repobladas: con coníferas y con frondosas. Las más abundantes son las primeras, de *Pinus* básicamente, desarrolladas desde la zona basal hasta algunas cimas oromediterráneas; puntualmente y, en general, asociados a cortijos, antiguas casas forestales o áreas recreativas, aparecen rodales de especies exóticas y ornamentales, como cipreses, abetos, cedros, etc. Junto a las coníferas, se reforestó el entorno de algunos cauces y vegas inmediatas con frodosas del género *Populus*, mucho menos abundantes que las anteriores.

Respecto a las repoblaciones de coníferas, y más allá de su origen y finalidad, aspectos ya comentados al principio del capítulo, se pueden señalar una serie de cuestiones generales:

- La acción repobladora supuso un desbroce de la vegetación existente (predominantemente herbácea y arbustiva) y un aterrazamiento, al menos parcial, de las laderas. En ciertas tierras de labor, y como si de las piezas de un puzle se tratase, la trazas de repoblación se limitaron a los suelos roturados en el pasado.

- La especie dominante presenta una gradación altitudinal, aunque en ocasiones son otros factores, como el tipo de suelo o la humedad, los que determinan el establecimiento de una u otra.

- La densidad del arbolado repoblado es elevada generalmente, aunque el carácter final del bosque varía en función del desarrollo edáfico, las pendientes y la exposición a vientos, nevadas o fríos intensos. De este modo, las posiciones más llanas, de mejores suelos y con unas condiciones de temperatura y humedad óptimas, acogen los pinares mejor desarrollados, que se van haciendo progresivamente más abiertos hasta incluso derivar en masas raquíticas puntuales en medios poco favorables.

- Entre las repoblaciones, son frecuentes rodales de los bosques autóctonos, sobre todo encinares y pinares, con una clara regeneración de éstos en los claros o laderas no arboladas artificialmente.

- El desarrollo del sotobosque depende de la densidad del arbolado, de modo que, bajo las masas más cerradas, los estratos arbustivo y herbáceo en ocasiones son inexistentes. Para corregir esta circunstancia, desde hace unos años los pinares más densos se actúan, sobre todo aclarando la masa; de este modo, la recuperación de comunidades propias de los bosques autóctonos bajo las repoblaciones más abiertas es un hecho allí donde concurren mejores condiciones de suelo, humedad o exposición, aunque todavía sutil en la mayoría de los casos.

- Parte de los pinares aparecen afectados de manera irregular, tanto temporal como espacialmente, por algunas enfermedades comunes en este tipo de formaciones; esencialmente, la "oruga procesionaria del pino" (*Thaumetopoea pityocampa*) es la causante de que cada pocos años algunos sectores de pinar se sequen, rebrotando en la temporada siguiente. También son frecuentes en cotas medias y bajas la parasitación de árboles por *Viscum album* subsp. *austriacum*, conocido popularmente como muérdago, una planta hemiparásita de distribución eurosiberiana que crece en las ramas de las coníferas, de hasta un metro de tamaño, con floración primaveral, y que puede en ocasiones constituir una plaga y llegar a destruir grandes extensiones de bosque; otras especies trepadoras llegan a matar al arbolado, sobre todo por la acción de hiedras, *Hedera sp.*, aunque en este caso es una circunstancia mucho más puntual que las anteriores.



Figura 182.- Repoblación densa de *Pinus halepensis*. Inmediaciones del Collado del Tardón.



Figura 183.- Repoblación abierta en la vertiente oriental de los Blanquizares de Gor. Desde Los Marchales.

Las repoblaciones de *Pinus halepensis* predominan en la orla basal calcárea, hasta una altitud de 1.400-1.500 m., siempre limitadas a las vertientes Noroeste, Norte y Este (posiblemente hacia el Sur y Oeste, la propiedad privada del suelo impidió en su momento la acción repobladora estatal). En

las laderas noroccidentales es donde estas repoblaciones adquieren mayor protagonismo, formando extensos pinares de manera conjunta con trazas de bosque autóctono, también de pino carrasco. Por el contrario, hacia el extremo oriental, en medios muy erosionados, los pinares de pino carrasco adquieren menor entidad y extensión, apareciendo igualmente de manera local en la unidad del glacis del Cuaternario Antiguo en ciertas parcelas de cultivo que se repoblaron tras el abandono de la actividad. Asimismo, ocupan otros tramos de suelos dolomíticos arenizados, especialmente en la vertiente oriental de los Blanquizares de Gor, donde de nuevo se confunden con restos de bosque autóctono.

Menor importancia presentan las plantaciones de pino resinero, *Pinus pinaster*, que aparecen en cotas bajas, ocupando posiciones deprimidas junto a ramblas y en laderas orientadas al Norte, siendo sobre todo en las inmediaciones del Centro de Visitantes del Parque Natural "Narváez" donde son más frecuentes, beneficiándose de unas precipitaciones relativamente importantes. A mayor altitud, alcanzando incluso los 1.700 m., se limitan a algunos tramos bien orientados (solanas), donde las condiciones de humedad y temperaturas son óptimas, ya que es una especie que no soporta unos rigores invernales excesivos.



Figura 184.- Las repoblaciones, en este caso de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*, recubren en ocasiones sólo la extensión de terreno roturado en el pasado para cultivar. Vertiente Este del cerro Morente.

En cotas medias-altas, *Pinus nigra* es la especie protagonista en el intervalo altitudinal 1.500-1.900 m., en tanto que las condiciones de mayor humedad y menores temperaturas son idóneas para su desarrollo. Junto a esta especie, aunque de manera más local, también aparece *Pinus sylvestris*, en

ocasiones formando un estrato arbóreo mixto. La talla del arbolado es elevada, superior a 6-8 m., y de alta densidad, si bien la repoblación es muy discontinua, incluso con tramos en los que se limita a los suelos más alterados en el pasado. Es común que ejemplares aislados o pequeños grupos de arbolado de pinares y encinares autóctonos destaquen en la masa compacta de repoblación, sobre todo aquellos ejemplares más longevos de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*.

En las zonas más elevadas, por encima de 1.800-1.900 m., bajo unas condiciones climáticas de alta montaña, como es lógico sólo han sido utilizadas las especies de coníferas más adaptadas; de este modo, junto a *Pinus nigra*, las repoblaciones de *Pinus sylvestris* toman gran protagonismo. Se desarrollan sobre aquellos suelos más desarrollados, donde incluso existió cierto laboreo agrario en el pasado (cultivos de montaña y pastos ganaderos), en parte en afloramientos silíceos locales y en otras posiciones calcáreas coincidentes con vaguadas y áreas deprimidas. Estas repoblaciones en cotas altas destacan sobremanera en la umbría que forman los calares de Rapa y San Sebastián, hasta la cota 2.100 m. En el resto del área de cumbres son más puntuales, apareciendo de manera fragmentaria por el territorio; cabe citar aquellas repoblaciones que ocupan algunas dolinas y simas de origen kárstico en los calares de las Torcas, de las Grajas y Picón de Gor, así como otras por parajes como Hoyo de la Tierra, Loma de los Tejoletos o Poyo de Justicia.



Figura 185.- Repoblación densa en la base del calar de San Sebastián, ocupando parte del areal potencial del pinar autóctono, del que sólo se conservan ejemplares puntuales y muy longevos en el interior del bosque artificial.

Por lo general, se trata de masas muy densas, con portes que incluso superan los 10 m. de altura. Como ya sucedía en cotas inferiores, acogen en ocasiones individuos autóctonos, tanto de pino

albar como de salgareño, que sobresalen de la repoblación al tratarse de ejemplares muy longevos; junto a ellos, se conservan algunos ejemplares de tejos relictos, *Taxus baccata*, sobre todo en los calares de Rapa y San Sebastián, los cuales aparecen protegidos en recintos cerrados por verjas y alambradas para evitar que sean ramoneados por el ganado; en estos espacios protegidos también se han plantado recientemente otros árboles y arbustos como *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria* o *Acer granatensis*.

Mucha menor importancia y desarrollo adquieren las repoblaciones de frondosas en las riberas principales; el escaso desarrollo de ríos y arroyos de entidad no permitió en su momento, como sí sucedió en los valles nevadenses, el establecimiento de extensas alamedas (de *Populus alba*) y choperas (de *Populus nigra* y *Populus sp.*), que son las arboledas que monopolizan este tipo de repoblaciones en las vegas inmediatas a los cauces. Dentro del dominio de vegetación basófila, estas plantaciones se limitan a algunos tramos de los cauces principales allí donde la amplitud es mayor, lo que ha permitido el desarrollo de pequeñas vegas, muchas de ellas cultivadas y abandonadas hace décadas; en otros cauces secundarios, en virtud de la escasa amplitud, la repoblación incluso se limita a una o varias hileras de árboles.



Figura 186.- Chopera de repoblación en torno al cauce del río Bodurria en el piso mesomediterráneo. Inmediaciones del cerro de la Pastora.

Sólo en el tramo de río Gállego (o Bodurria) que discurre en un entorno calcáreo, en cotas bajas en este caso, la reforestación alcanza mayor importancia, formándose una arboleda densa a lo

largo del cauce hasta aproximadamente La Cerrá. Otros cursos de agua donde de manera discontinua aparecen estas repoblaciones de ribera son el arroyo Baúl, la cabecera del río Gor, el arroyo del Serval, el barranco de Narváez o rambla Longuera en Charches.

4.2.1.4. Inventarios

A continuación se presentan las tablas de inventarios fruto de los muestreos de campo. La identificación de la flora que caracteriza las formaciones vegetales basófilas principales y más comunes de la Sierra de Baza no pretende recoger todos los taxones presentes en cada caso, en tanto que el objetivo que se persigue es caracterizar cómo es la estructura, fisonomía, condiciones ecológicas y, por supuesto, cuáles son las especies más carasterísticas que se han reconocido.para las distintas formaciones reconocidas.

Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae			
Inventario nº: 1 - Fecha: Marzo 2.009 - Localidad: Cerro Largo - Altitud: 1.510 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo superior con ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol-litosol calizo-dolomítico.** **Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 15%.**			
Inventario nº: 2 - Fecha: junio 2.010 - Localidad: Cerrillo Blanco- Altitud: 1.390 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 7%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol calcáreo.** **Formación vegetal: encinar con pinos - Área inventariada: 40 m ² – Desnudez: 10%.**			
Inventario nº: 3 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: Llanos del Hoyo - Altitud: 1.190 m. **Exposición: Este - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol sobre calizas.** **Formación vegetal: chaparral con pinos y encinas – Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 0%.**			
Especies / Nº inventario	**1**	**2**	**3**
Estrato arbóreo	**5/60**	**6.5/65**	**4/5**

Quercus rotundifolia	3	3	+
Pinus halepensis	.	1	+
Estrato arbustivo	**0.25/35**	**0.70/40**	**1.50/95**
Quercus rotundifolia	1	1	5
Juniperus oxycedrus	2	2	1
Rosmarinus officinalis	2	1	2
Genista scorpius	1	+	.
Thymus zygis gracilis	1	1	1
Thymus mastichina	1	1	1
Lavandula latifolia	1	1	1
Bupleurum spinosum	+	.	.
Lithodora fruticosa	+	1	.
Artemisia barrelieri	+	+	+
Santolina canescens	+	1	.
Crataegus monogyna	+	1	r
Rubia peregrina	r	1	.
Genista speciosa	r	2	.
Cistus albidus	.	r	1
Osyris alba	.	+	.
Paeonia coriacea	.	r	.
Plhomis lychnitis	.	.	1
Cistus clusii	.	.	r
Helianthemum croceum	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.30/40**	**0.20/10**	**0.20/15**
Stipa tenacissima	2	1	+
Brachypodium retusum	1	2	1
Dactylis hispanica glomerata	1	+	+
Eryngium campestre	+	.	.
Festuca scariosa	.	+	.

Retamo sphaerocarpae-Genistetum speciosae	
Inventario nº: 4 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: Desfiladero del río Gállego - Altitud: 1.050 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol calcáreo, sobre conglomerados.** **Formación vegetal: hiniestal-retamar - Área inventariada: 180 m ² – Desnudez: 15%.**	
Especies / Nº inventario	**4**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**1.60/80**
Genista speciosa	4
Retama sphaerocarpa	1
Rosmarinus officinalis	1
Artemisia glutinosa	+
Cistus albidus	+
Daphne gnidium	+
Juniperus oxycedrus	+
Juniperus phoenicea	+
Helichrysum serotinum	+
Ulex parviflorus	+
Rhamnus lycioidis	r
Estrato herbáceo	**0.25/10**
Stipa tenacissima	1
Asphodelus albus	1
Dactylis hispanica glomerata	+
Eryngium campestre	+

Thymo orospedani-Cistetum clusii
Inventario nº: 5 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cortijo Fuente Hellín - Altitud: 1.250 m. **Exposición: Este - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol calizo.** **Formación vegetal: matorral - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 5%.**
Inventario nº: 6 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: El Romeral - Altitud: 1.280 m. **Exposición: Este - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol calcáreo.** **Formación vegetal: matorral heliófilo - Área inventariada: 40 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 7 - Fecha: abril 2.008 - Localidad: Los Colmenares - Altitud: 1.320 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo superior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol calcáreo.** **Formación vegetal: matorral heliófilo - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 8 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: La Cerrá - Altitud: 970 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 25%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco a semiárido inferior.** **Suelo y sustrato: litosol sobre conglomerados cuaternarios.** **Formación vegetal: matorral heliófilo con pinos - Área inventariada: 500 m ² - Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 9 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Cortijo de Santa Olalla - Altitud: 1.100 m. **Exposición: Este - Pendiente: 0%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol en costras calizas.** **Formación vegetal: matorral heliófilo con pinos y encinas - Área invent.: 400 m ² - Desnudez: 5%.**
Inventario nº: 10 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: Llanos del Carretón - Altitud: 1.130 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol en costras calizas.** **Formación vegetal: matorral-enebral con pinos y encinas - Área invent.: 250 m ² - Desnudez: 15%.**

Inventario nº: 11 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: La Atalaya - Altitud: 1.130 m.

Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.

Suelo y sustrato: litosol-arenosol sobre calizas.

Formación vegetal: matorral-enebral con pinos y encinas - Área invent.: 250 m ² - Desnudez: 15%.

Especies / Nº inventario	**5**	**6**	**7**	8	9	10	11
Estrato arbóreo	**6/10**	**5.5/5**	**-/-**	**3/2**	**4/8**	**4/5**	**4/5**
Quercus rotundifolia	1	1	.	.	+	+	.
Pinus halepensis	1	.	.	+	1	+	+
Estrato arbustivo	**1.20/90**	**0.70/40**	**0.30/70**	**0.65/70**	**0.80/90**	**1.10/75**	**0.50/70**
Rosmarinus officinalis	3	3	3	3	4	3	3
Ulex parviflorus	3	1	.	.	.	.	1
Juniperus oxycedrus	2	2	.	1	2	3	.
Genista cinerea	1	.	1	.	.	.	.
Quercus rotundifolia	1	1	.	.	2	2	.
Cistus albidus	1	2	+	1	1	1	1
Daphne gnidium	+	.	r	.	.	.	.
Cistus clusii	+	1	+	1	1	1	1
Lavandula latifolia	+	1	1	+	+	.	.
Helichrysum serotinum	+	.	+	.	+	r	.
Crataegus monogyna	+	.	.	.	+	.	.
Thymus mastichina	r	.	+	1	1	+	1
Phlomis lychnitis	r	.	1	2	1	1	1
Retama sphaerocarpa	.	+	.	.	.	.	.
Helianthemum croceum	.	+	1	.	+	.	.
Genista scorpius	.	.	2	+	+	.	.
Salvia vellerea	.	.	1	.	.	.	.
Santolina canescens	.	.	1	+	.	+	.
Juniperus phoenicea	.	.	+	1	.	.	.
Artemisia glutinosa	.	.	.	1	.	+	.
Thymus zygis gracilis	.	.	.	1	1	1	1
Asparagus acutifolius	.	.	.	r	+	+	.
Artemisia barrelieri	.	.	.	+	+	+	.
Rhamnus lycioidis	.	.	.	+	.	.	.
Rhamnus myrtifolius	.	.	.	+	.	.	.
Fumana thymifolia	.	.	.	.	+	r	+
Paronichya aretioides	.	.	.	.	.	.	+
Pterocephallus spatulathus	.	.	.	.	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.15/10**	**0.20/10**	**0.20/20**	**0.30/20**	**0.40/5**	**0.25/10**	**0.30/30**
Brachypodium retusum	1	2	r	+	2	1	+
Stipa tenacissima	1	1	1	2	+	2	2
Dactylis hispanica glomerata	+	1	.	1	r	+	+
Euphorbia nicaeensis	+	.	.	.	.	.	r
Festuca scariosa	+	.	1	+	.	.	.
Digitalis obscura	r	.	+	.	.	.	.
Asphodelus albus	.	.	+	+	+	r	.

Sedum sediforme	.	.	.	r	.	.	.
Helictotrichon velutinum	.	.	.	.	.	.	+
Carex hallerana	.	r	.	.	.	.	r
Avenula bromoides	.	.	.	.	.	.	+

Santurejo intricatae-Echinospartum boissieri

Inventario nº: 12 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Fuente de las Víboras - Altitud: 1.510 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo superior con ombroclima seco inferior.
Suelo y sustrato: litosol en calizas y dolomías.

Formación vegetal: piornal - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 13 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Las dehesas - Altitud: 1.620 m.
Exposición: Suroeste - Pendiente: 12%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior con ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol en calizas y dolomías.

Formación vegetal: piornal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 30%.

Inventario nº: 14 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro de Gor - Altitud: 1.370 m.
Exposición: Este - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior con ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol, sobre calizas y dolomías fragmentadas.

Formación vegetal: piornal dolomítico - Área inventariada: 150 m ² - Desnudez: 35%.

Inventario nº: 15 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Collado de Fuentezuela - Altitud: 1.600 m.
Exposición: Suroeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: arenosol sobre dolomías.

Formación vegetal: piornal dolomítico - Área inventariada: 180 m ² - Desnudez: 40%.

Especies / Nº inventario	**12**	**13**	**14**	**15**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**
--	--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.25/80**	**0.30/55**	**0.30/70**	**0.20/80**
Echinospartum boissieri	3	3	4	4
Genista scorpius	2	.	1	+
Lavandula latifolia	1	+	1	+
Lithodora fruticosa	+	.	.	r
Bupleurum spinosum	+	+	.	+
Rosmarinus officinalis	+	r	.	.
Salvia vellerea	+	1	.	r
Juniperus oxycedrus	+	.	+	.
Thymus zygis gracilis	+	.	r	.
Thymus mastichina	+	+	.	.
Satureja intricata	+	.	+	.
Artemisia barrelieri	r	.	.	.

Santolina canescens	r	+	+	.
Fumana thymifolia	r	+	r	+
Erinacea anthyllis	.	r	.	.
Helianthemum croceum	.	r	.	.
Phlomis lychnitis	.	.	+	.
Linum suffruticosum	.	.	r	1
Thymus granatensis	.	.	.	+
Convolvulus boissieri	.	.	.	r
Pterocephalus spathulatus	.	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.25/10**	**0.30/25**	**0.25/15**	**0.25/10**
Stipa tenacissima	1	+	1	.
Dactylis hispanica glomerata	1	.	.	.
Festuca scariosa	+	2	.	+
Festuca segimanensis	+	1	+	1
Helictotrichon velutinum	r	+	1	1
Avenula bromoides	.	+	.	.
Euphorbia nicaeensis	.	+	.	.
Linum suffruticosum	.	+	+	1
Digitalis obscura	.	+	r	.
Trisetum velutinum	.	r	.	+
Arenaria armerina caesia	.	r	.	r

Thymo gracile-Stipetum tenacissimae
Inventario nº: 16 - Fecha: abril 2.008 - Localidad: Solana de Balsillas - Altitud: 1.280 m. **Exposición: Este - Pendiente: 20%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: litosol calcáreo con afloramientos mármoles.** **Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 25%.**
Inventario nº: 17 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Solana de la Caridad - Altitud: 1.270 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol calcáreo.** **Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 120 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 18 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: La Atalaya - Altitud: 1.130 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: litosol calcáreo.** **Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 19 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Portillo de la Sabina – Altitud: 1.230 m. **Exposición: Sureste - Pendiente: 20%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo en ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y conglomerados** **Formación vegetal: espartal con pinos y sabinas - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 25%.**
Inventario nº: 20 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Cortijo del Cura - Altitud: 1.050 m. **Exposición: Este - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo en ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: litosol en conglomerados calizos.** **Formación vegetal: espartal con pinos - Área inventariada: 160 m ² - Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 21 - Fecha: febrero 2.009 - Localidad: Atalaya I - Altitud: 1.140 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterránea bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: litosol dolomítico.** **Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 100 m ² - Desnudez: 35%.**

Especies / Nº inventario	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**

Estrato arbóreo	**5/5**	**-/-**	**5/5**	**4/8**	**5/2**	**-/-**
Pinus halepensis	+	.	.	1	+	.
Quercus rotundifolia	.	.	+	.	.	.
Estrato arbustivo	**0.30/15**	**0.25/25**	**0.30/15**	**0.40/20**	**0.35/20**	**0.40/20**
Genista scorpius	1	1	.	1	1	+
Lavandula latifolia	1	1	.	.	.	.
Rosmarinus officinalis	1	1	2	1	2	2
Juniperus oxycedrus	+	1	+	+	+	+
Juniperus phoenicea	+	.	.	2	+	.
Thymus zygis gracilis	+	+	1	1	1	1
Thymus mastichina	+	+	1	+	+	.
Phlomis lychnitis	+	.	1	1	1	1
Artemisia glutinosa	+	.	+	.	+	+
Santolina canescens	+	r	+	.	+	+
Retama sphaerocarpa	r	.	r	.	.	+
Helichrysum serotinum	r	.	.	.	+	.
Cistus clusii	.	.	1	.	.	.
Cistus albidus	.	.	1	.	.	r
Quercus rotundifolia	.	.	+	.	.	+
Helianthemum almeriense	.	.	r	+	.	.
Ulex parviflorus	.	.	r	.	.	1
Astragalus tumidus	.	.	.	r	r	.
Rhamnus lycioidis	.	.	.	r	.	.
Helianthemum hirtum	.	.	.	.	+	.
Quercus coccifera	.	.	.	.	r	.
Estrato herbáceo	**0.35/80**	**0.40/90**	**0.35/70**	**0.35/60**	**0.45/60**	**0.40/55**
Stipa tenacissima	4	5	4	4	4	4
Dactylis hispanica glomerata	1	1	1	1	1	1
Koeleria vallesiana	+	.	+	+	.	.
Euphorbia nicaeensis	+	r	.	.	+	.
Brachypodium retusum	+	+	+	+	1	1
Helictotrichon velutinum	r	+	.	.	.	.
Asphodelus albus	.	+	.	.	.	.
Arrenatherum album	.	r	.	.	.	r
Digitalis obscura	.	r	.	.	.	.
Sedum sediforme	.	.	.	r	.	.
Eryngium campestre	.	.	.	.	r	+

Ephedro fragilis-Pinetum halepensis

Inventario nº: 22 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: Llanos del Hoyo - Altitud: 1.140 m.
Exposición: este - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas.

Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 320 m ² – Desnudez: 25%.

Inventario nº: 23 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cortijo del Aserrador - Altitud: 1.320 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo superior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol calcáreo.

Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 24 - Fecha: mayo 2.008 - Localidad: Solana de Balsillas - Altitud: 1.200 m.
Exposición: sudeste - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.
Suelo y sustrato: litosol calcáreo con afloramientos de filitas y cuarcitas.

Formación vegetal: pinar-sabinar edafoxerófilo - Área inventariada: 600 m ² – Desnudez: 20%

Inventario nº: 25 - Fecha: mayo 2.008 - Localidad: Cerro de la Pastora - Altitud: 1.250 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 20%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.
Suelo y sustrato: litosol calcáreo.

Formación vegetal: sabinar edafoxerófilo - Área inventariada: 350m ² – Desnudez: 35%.

Especies / Nº inventario	**22**	**23**	**24**	**25**
Estrato arbóreo	**6/55**	**6/95**	**6/65**	**6/2**
Pinus halepensis	3	5	4	+
Estrato arbustivo	**0.30/20**	**0.80/60**	**0.40/30**	**0.60/60**
Rosmarinus officinalis	2	2	2	1
Juniperus oxycedrus	1	3	1	1
Cistus clusii	1	.	.	.
Quercus rotundifolia	1	+	.	.
Cistus albidus	+	.	.	.
Rhamnus myrtifolius	+	.	.	.
Santolina canescens	+	.	.	r
Daphne gnidium	+	.	+	.
Asparagus acutifolius	+	.	.	.
Ulex parviflorus	+	1	.	.
Phlomis lychnitis	r	2	+	.
Thymus zygis gracilis	r	1	.	+

Thymus mastichina	.	1	+	+
Erinacea anthyllis	.	+	.	.
Crataegus monogyna	.	r	+	r
Juniperus phoenicea	.	.	2	3
Genista scorpius	.	.	1	1
Cytisus reverchonii	.	.	+	.
Genista cinerea	.	.	+	.
Helichrysum serotinum	.	.	r	+
Estrato herbáceo	**0.35/25**	**0.15/10**	**0.25/15**	**0.30/20**
Stipa tenacissima	3	+	2	.
Dactylis hispanica glomerata	1	.	.	+
Euphorbia nicaeensis	r	.	+	+
Brachypodium retusum	.	2	1	+
Festuca scariosa	.	+	.	2
Koeleria vallesiana	.	.	+	.
Ophrys lutea	.	.	r	.
Helictotrichon filifolium	.	.	.	+

Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae

Inventario nº: 26 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Las Hoyas - Altitud: 1.540 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol-regosol sobre calizas con arenas silíceas.

Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 27 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Los Jarales - Altitud: 1.800 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías, con vetas de filitas y cuarcitas.

Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 28 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Collado de la Cuesta - Altitud: 1.450 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol-regosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 15%.

Especies / Nº inventario	**26**	**27**	**28**
Estrato arbóreo	**4.5/55**	**5/55**	**5/70**
Quercus rotundifolia	3	3	4
Pinus nigra latisquama	.	1	.
Estrato arbustivo	**1/35**	**0.60/80**	**0.45/40**
Genista scorpius	2	.	+
Lavandula latifolia	2	1	2
Halimiun viscosum	1	.	.
Thymus mastichina	1	r	+
Berberis hispanica	1	2	1
Crataegus monogyna	1	1	1
Lavandula stoechas	+	.	.
Phlomis lychnitis	+	.	.
Salvia vellerea	+	1	1
Juniperus oxycedrus	+	.	+
Bupleurum spinosum	+	.	.
Rubia peregrina	+	.	+
Santolina canescens	r	+	r
Helianthemum hirtum	r	+	.
Prunus ramburii	.	1	.
Erinacea anthyllis	.	r	+
Juniperus sabina	.	+	.
Cistus laurifolius	.	r	.

Cytisus reverchonii	.	.	*1*
Rosa canina	.	.	+
Lonicera splendida	.	.	*r*
Genista cinérea	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.20/15**	**0.30/10**	**0.25/15**
Festuca scariosa	1	1	1
Festuca hyxtris	1	1	.
Festuca segimanensis	1	1	.
Dactylis hispanica glomerata	1	.	+
Eryngium campestre	1	.	.
Carlina corymbosa	+	r	+
Euphorbia nicaeensis	+	.	.
Stipa tenacissima	+	.	.
Helleborus foetidus	.	+	+
Helictotrichon filifolium	.	+	+
Paeonia broteroi	.	r	+
Asphodelus albus	.	.	r
Carex hallerana	.	.	r

Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae

Inventario nº: 29 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Barranco Narváez - Altitud: 1.420 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas.

Formación vegetal: espinal de orla de encinar - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 30 - Fecha: septiembre 2.008 - Localidad: Barranco de Angulo – Alt.: 1.800 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 12%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo inferior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 31 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro de la Virgen – Altitud: 1.820 m.
Exposición: Suroeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo inferior.
Suelo y sustrato: litosol sobre mármoles con afloramientos ácidos.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 25%.

Inventario nº: 32 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Hoya de Áceres - Altitud: 1.920 m.
Exposición: Este - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas con vetas ácidas de poca entidad.

Formación vegetal: espinal de orla de aceral - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 33 - Fecha: mayo 2.008 - Localidad: Barranco de la Fonfría - Altitud: 1.700 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas.

Formación vegetal: espinal de orla de aceral - Área inventariada: 300 m ² - Desnudez: 15%.

Especies / Nº inventario	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**
Estrato arbóreo	**-/-**	**5/5**	**5.5/12**	**7/10**	**6/10**
Pinus nigra latisquama	.	+	1	1	.
Quercus rotundifolia	.	.	1	+	1
Acer granatensis	.	.	.	+	1
Estrato arbustivo	**2.5/95**	**0.60/80**	**0.30/60**	**0.60/80**	**1.50/70**
Crataegus monogyna	3	+	1	2	2
Berberis hispanica	2	2	1	3	2

Prunus ramburii	.	3	3	1	.
Prunus mahaleb	1	.	.	.	.
Rubus ulmifolius	1	.	.	.	.
Rosa canina	1	.	+	1	1
Rosa pouzinii	+	+	.	1	.
Lonicera splendida	+	.	.	1	+
Amelanchier ovalis	+	.	.	+	r
Erinacea anthyllis	+	1	+	1	1
Thymus mastichina	+	r	.	r	r
Thymus zygis gracilis	+	.	1	.	.
Lavandula latifolia	+	.	+	.	.
Prunus prostrata	r	+	.	+	.
Santolina canescens	r	+	+	.	r
Salvia vellera	.	+	+	+	.
Vella spinosa	.	+	+	1	.
Hormathophylla spinosa	.	r	+	.	.
Juniperus sabina	.	+	+	+	.
Juniperus hemisphaerica	.	r	r	.	.
Astragalus granatensis	.	.	.	1	2
Lonicera arborea	.	.	.	+	r
Ononis aragonensis	.	.	.	+	.
Quercus rotundifolia	.	.	.	r	r
Cytisus reverchonii	.	.	.	.	.
Cotoneaster granatensis	.	.	r	r	.
Estrato herbáceo	**0.35/10**	**0.30/10**	**0.15/10**	**0.30/10**	**0.25/20**
Scirpus holoschoenus	1	.	.	.	.
Festuca scariosa	1	1	1	1	2
Helleborus foetidus	1	+	+	1	2
Festuca segimanensis	.	1	1	1	+
Euphorbia nicaeensis	.	r	.	+	+
Dactylis hispanica glomerata	.	+	+	+	1
Festuca hyxtris	.	.	+	1	+
Digitalis obscura	.	.	.	r	.
Helictotrichon filifolium	.	.	.	+	1
Paeonia broteroi	.	.	.	.	r
Daphne laureola	.	.	.	.	r

Cytiso reverchonii-Genistetum speciosae		
Inventario nº: 34 - Fecha: junio 2.009 – Localidad: Barranco Llaneza - Altitud: 1.610 m. Exposición: Sureste - Pendiente: 15%. **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol calizo.** **Formación vegetal: hiniestal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 15%.**		
Inventario nº: 35 - Fecha: junio 2.009 – Localidad: Canaleja Baja – Altitud: 1.390 m. Exposición: Oeste - Pendiente: 5%. **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: regosol calcáreo.** **Formación vegetal: hiniestal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.**		
Especies / Nº inventario	**34**	**35**
Estrato arbóreo	**-/-**	**4.5/5**
Quercus rotundifolia	.	**1**
Estrato arbustivo	**0.90/85**	**1.30/80**
Cytisus reverchonii	4	**1**
Lavandula latifolia	1	+
Salvia vellerea	1	.
Erinacea anthyllis	+	.
Retama sphaerocarpa	+	.
Juniperus phoenicea	+	.
Santolina canescens	+	r
Artemisia glutinosa	+	.
Quercus rotundifolia	+	.
Genista cinerea	+	3
Crataegus monogyna	r	**1**
Berberis hispanica	r	**1**
Lonicera splendida	.	r
Rubia peregrina	.	+
Asparagus acutifolius	.	+
Thymus mastichina	.	+
Genista scorpius	.	r
Rosmarinus officinalis	.	r
Estrato herbáceo	**0.20/25**	**0.35/20**
Festuca scariosa	2	2
Helleborus foetidus	1	**1**
Euphorbia nicaeensis	+	.
Eryngium campestre	+	+
Dittrichia viscosa	+	.
Carlina corymbosa	+	.

Paeonia broteroi	.	+
Dactylis hispanica glomerata	.	+
Stipa tenacíssima	.	+

Santolino canescentis-Salvietum oxyodontis

Inventario nº: 36 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Agujero del Agua - Altitud: 1.830 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas con intercalaciones de filitas grises.

Formación vegetal: salviar - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 37 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Cerro del Aguilón - Altitud: 1.780 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 12%

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: salviar - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 38 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Haza de los Potros - Altitud: 1.680 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre dolomías.

Formación vegetal: salviar - Área inventariada: 180 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 39 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Majada de Goro - Altitud: 1.740 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 12%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: salviar - Área inventariada: 240 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 40 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Fuente de Los Marchales - Altitud: 1.490 m. Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol calizo-dolomítico.

Formación vegetal: salviar. Área inventariada: 180 m ² - Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
Estrato arbóreo	**-/-**	**6/2**	**5.5/5**	**-/-**	**-/-**
Pinus nigra. latisquama	.	+	.	.	.
Quercus rotundifolia	.	.	1	.	.
Estrato arbustivo	**0.25/70**	**0.50/70**	**0.35/85**	**0.25/75**	**0.35/85**

Salvia vellerea	4	3	3	3	3
Artemisia glutinosa	1	.	.	+	.
Santolina canescens	1	.	+	r	+
Juniperus sabina	+	+	.	+	.
Thymus gracilis	+	+	+	1	1
Crataegus monogyna	+	+	1	1	.
Astragalus granatensis	+	1	.	.	.
Quercus rotundifolia	+	r	+	+	.
Berberis hispanica	+	1	.	1	+
Helianthemum croceum	+	.	r	+	.
Erinacea anthyllis	r	+	2	+	1
Prunus prostrata	r	.	.	.	1
Cytisus reverchonii	.	1	.	.	.
Rosa pouzinii	.	r	.	r	.
Lavandula latifolia	.	+	+	2	1
Prunus ramburii	.	r	.	.	.
Genista scorpius	.	.	2	.	1
Echinospartum boissieri	.	.	1	.	r
Quercus rotundifolia	.	.	r	.	+
Estrato herbáceo	**0.30/20**	**0.30/20**	**0.20/15**	**0.25/20**	**0.25/10**
Festuca scariosa	1	1	1	2	1
Festuca segimanensis	1	1	+	.	.
Paeonia broteroi	r	.	.	.	.
Euphorbia nicaeensis	+	.	.	+	r
Helleborus foetidus	+	1	.	+	.
Digitalis obscura	+	.	.	.	.
Asphodelus albus	r	1	.	.	1
Eryngium campestre	.	.	+	.	+

Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae

Inventario nº: 41 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: La Canaleja - Altitud: 1.610 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo inferior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 42 - Fecha: septiembre 2.008 - Localidad: Cerro de Gor - Altitud: 1.570 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 60 m ² – Desnudez: 35%.

Inventario nº: 43 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Solana de Relumbres - Altitud: 2.060 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 120 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 44 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro Jaraique - Altitud: 1.610 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol, calizo-dolomítico, de pedregoso a compacto.

Formación vegetal: lastonar. Área inventariada: 150 m ² - Desnudez: 25%.

Especies / Nº inventario	**41**	**42**	**43**	**44**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**
--	--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.35/20**	**0.20/10**	**0.30/5**	**0.20/25**
Thymus zygis gracilis	1	.	.	+
Thymus mastichina	1	.	.	.
Santolina canescens	1	+	.	+
Rubus ulmifolius	+	.	.	.
Lavandula latifolia	+	+	.	r
Erinacea anthyllis	+	1	.	+
Crataegus monogyna	r	.	.	.
Berberis hispanica	.	1	+	.
Prunus prostrata	.	.	.	.
Juniperus sabina	.	.	r	.
Astragalus granatensis	.	.	+	.
Marrubium supinum	.	.	+	.

Salvia vellerea	.	.	.	2
Echinospartum boissieri	.	.	.	1
Estrato herbáceo	**0.30/70**	**0.40/60**	**0.35/85**	**0.25/80**
Festuca scariosa	4	4	4	4
Avenula bromoides	1	+	+	.
Helictotrichon filifolium	+	1	1	+
Dactylis hispanica glomerata	1	1	.	+
Festuca segimanensis	1	.	.	+
Euphorbia nicaeensis	+	.	.	.
Asphodelus albus	r	.	.	.
Digitalis obscura	.	r	.	.
Festuca hyxtris	.	.	1	.
Eryngium campestre	.	.	+	+
Festuca indigesta	.	.	+	.

Daphno latifoliae-Aceretum granatensis

Inventario nº: 45 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Umbría calar de Sta. Bárbara - Altitud: 1.800 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: aceral - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 46 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Barranco del Relumbre - Altitud: 1.900 m.
Exposición: Sureste - Pendiente: 25%

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías, con vetas de filitas y cuarcitas.

Formación vegetal: aceral - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 47 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Umbrías del Picón - Altitud: 1.580 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo inferior.
Suelo y sustrato: litosol-regosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: aceral - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 15%.

Especies / Nº inventario	**45**	**46**	**47**
Estrato arbóreo	**5/50**	**5.50/45**	**6/60**
Acer granatensis	3	2	3
Sorbus aria	+	+	+
Pinus nigra latisquama	.	1	+
Quercus rotundifolia	.	1	+
Estrato arbustivo	**1.40/55**	**0.25/30**	**1.30/45**
Berberis hispanica	2	1	2
Crataegus monogyna	2	+	1
Lonicera arborea	1	+	1
Lonicera splendida	1	.	2
Amelanchier ovalis	1	.	.
Rosa canina	1	.	+
Rosa pouzinii	1	.	r
Astragalus granatensis	+	+	r
Erinacea anthyllis	+	.	.
Prunus mahaleb	+	.	.
Prunus ramburii	+	+	1
Juniperus sabina	r	1	.
Juniperus hemisphaerica	r	.	r
Salvia vellerea	+	.	.
Cotoneaster granatensis	+	.	.
Erinacea anthyllis	.	1	+
Ephedra nebrodensis	.	r	.

Hormathophylla spinosa	.	+	.
Vella spinosa	.	+	.
Cytisus reverchonii	.	.	1
Prunus prostrata	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.30/10**	**0.20/10**	**0.30/15**
Helleborus foetidus	1	+	1
Festuca scariosa	1	1	1
Festuca segimanensis	+	.	+
Euphorbia nicaeensis	+	.	+
Digitalis obscura	+	.	.
Paeonia broteroi	r	+	+
Helictotrichon filifolium	.	1	+
Festuca hyxtris	.	+	1
Daphne laureola	.	.	+

Junipero phoeniceae-Pinetum latisquamae
Inventario nº: 48 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Calar de Santa Bárbara - Altitud: 1.850 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 49 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Lastras de Pinar Hoya - Altitud: 1.650 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 20%** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol sobre mármoles cipolínicos.** **Formación vegetal: sabinar con pinos - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 40%.**
Inventario nº: 50 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Loma de Torcavilla - Altitud: 1.760 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo inferior.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 15%.**
Inventario nº: 51 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: El Valenciano - Altitud: 1.650 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 20%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre dolomías.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 380 m ² – Desnudez: 15%.**
Inventario nº: 52 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Collado de la Boleta - Altitud: 1.860 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 35%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre cascajal calcáreo.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 55%.**
Inventario nº: 53 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Umbría de Poladero - Altitud: 1.690 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 20%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol calizo-dolomítico** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 15%.**

Especies / Nº inventario	**48**	**49**	**50**	**51**	**52**	**53**
Estrato arbóreo	**6.5/60**	**5/5**	**6/55**	**7/75**	**6.5/40**	**6/75**
Pinus nigra latisquama	3	1	3	4	3	4
Acer granatensis	+	.	+	.	.	+
Quercus rotundifolia	.	.	.	.	+	1
Estrato arbustivo	**0.40/45**	**0.40/40**	**0.35/40**	**0.30/15**	**0.30/20**	**0.70/55**
Prunus ramburii	2	.	+	.	+	+
Juniperus phoenicea	.	3	.	.	+	.
Amelanchier ovalis	1	.	+	+	.	.
Rosa canina	1	.	+	+	.	+
Lonicera arborea	1	.	r	.	.	+
Erinacea anthyllis	1	.	1	+	.	1
Lonicera splendida	+	.	+	.	.	+
Rosa pouzinii	+	.	+	r	.	.
Astragalus granatensis	+	.	+	.	r	r
Juniperus sabina	+	.	r	.	1	.
Juniperus hemisphaerica	r	.	r	r	.	.
Prunus prostrata	+	.	+	+	.	.
Hormathophylla spinosa	r	.	.	.	.	.
Salvia vellerea	+	+	.	.	+	+
Vella spinosa	+	.	r	.	r	.
Cotoneaster granatensis	+	.	.	.	.	.
Ononis aragonensis	r	.	1	1	+	.
Rosmarinus officinalis	.	1	.	.	.	.
Thymus zygis gracilis	.	1	.	.	.	.
Genista scorpius	.	r	.	.	.	.
Lavandula latifolia	.	+	+	+	.	+
Artemisia glutinosa	.	r	.	.	.	+
Berberis hispanica	.	.	2	+	1	1
Crataegus monogyna	.	.	1	1	+	2
Thymus mastichina	.	.	1	r	.	.
Quercus rotundifolia	.	.	+	.	.	.
Ephedra nebrodensis	.	.	.	.	r	.
Cytisus reverchonii	.	.	+	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.20/10**	**0.15/10**	**0.20/10**	**0.20/5**	**0.35/20**	**0.35/20**
Festuca segimanensis	1	1	.	1	.	.
Festuca scariosa	+	1	1	1	2	1
Helictotrichon filifolium	+	.	+	.	.	+
Festuca hyxtris	.	+	1	+	.	1
Asphodelus albus	.	+	.	+	+	.
Helleborus foetidus	.	.	1	.	.	1
Festuca elegans	.	.	1	.	.	.
Paeonia broteroi	.	.	+	.	.	.
Cephalantera damasonium	.	.	+	.	.	.

Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae		
Inventario nº: 54 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Haza de la Caldera - Altitud: 1.330 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: blanquizares mesomediterráneos bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: arenosol-litosol dolomítico.** **Formación vegetal: pinar edafoxerófilo - Área inventariada: 500 m ² - Desnudez: 25%.**		
Inventario nº: 55 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro Calderón - Altitud: 1.520 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 20%.** **Ambiente bioclimático: ladera umbría supramediterránea bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol-arenosol, sobre dolomías intensamente tectonizadas.** **Formación vegetal: pinar edafoxerófilo - Área inventariada: 500 m ² - Desnudez: 30%.**		
Especies / Nº inventario	**54**	**55**
Estrato arbóreo	**5/60**	**5/50**
Pinus halepensis	3	3
Estrato arbustivo	**0.35/10**	**0.60/30**
Genista scorpius	2	+
Thymus granatensis	1	.
Echinospartum boissieri	.	3
Fumana ericoides	1	.
Thymus orospedanus	1	.
Pterocephalus spathulatus	+	+
Cistus clusii	r	.
Sideritis incana	+	r
Thymus zygis gracilis	+	.
Juniperus phoenicea	.	1
Salvia vellerea	.	1
Lavandula latifolia	.	1
Erinacea anthyllis	.	1
Rosmarinus officinalis	+	+
Satureja intricata	r	+
Estrato herbáceo	**0.30/25**	**0.20/25**
Stipa tenacissima	2	.
Helictotrichon filifolium velutinum	1	+
Brachypodium boissieri	+	+
Centaurea funkii	.	r
Trisetum velutinum	r	+
Festuca scariosa	+	1
Avenula bromoides	.	1

Thymo granatensis-Arenarietum tomentosae		
Inventario nº: 56 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Collado de Sarasa - Altitud: 1.210 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: blanquizares mesomediterráneos bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: arenosol dolomítico.** **Formación vegetal: tomillar dolomítico - Área inventariada: 120 m ² - Desnudez: 60%.**		
Inventario nº: 57 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerrillo de los Conejos - Altitud: 1.630 m. Exposición: Oeste - Pendiente: 5% **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: arenosol sobre dolomías.** **Formación vegetal: tomillar magnesícola. Área inventariada: 150 m ² - Desnudez: 65%.**		
Especies / Nº inventario	**56**	**57**
Estrato arbóreo	**5/2**	**5/5**
Pinus halepensis	+	1
Estrato arbustivo	**0.15/40**	**0.20/35**
Thymus granatensis	2	1
Echinospartum boissieri	2	+
Helianthemum cinereum	+	.
Pterocephalus spathulatus	+	1
Convolvulus boissieri	+	2
Sedum album	+	.
Thymus longiflorus	r	.
Thymus orospedanus	+	.
Hippocrepis squamata	r	r
Bupleurum spinosum	.	+
Helianthemum croceum	.	r
Fumana ericoides	r	+
Lithodora fruticosa	+	+
Paronychia aretioides	r	.
Juniperus phoenicea	.	+
Erinacea anthyllis	.	r
Estrato herbáceo	**0.20/15**	**0.10/10**
Helictotrichon velutinum	1	1
Stipa tenacissima	1	.
Brachypodium retusum	1	.
Trisetum velutinum	+	1
Brachypodium boissieri	.	1
Centaurea funkii	r	.
Avenula bromoides	+	.
Arenaria armerina caesia	+	+
Jurinea humilis	.	r
Plantago radicata	.	r
	.	r

Festuca segimanensis		

Helictotricho velutini-Brachypodietum boissieri		
Inventario nº: 58 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerrillo de los Conejos - Altitud: 1.630 m. Exposición: Oeste - Pendiente: 5% **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: arenosol sobre dolomías.** **Formación vegetal: pastizal vivaz dolomitícola. Área inventariada: 90 m ² - Desnudez: 60%.**		
Inventario nº: 59 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Barranco del Maguillo - Altitud: 1.190 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: blanquizares mesomediterráneos bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: arenosol dolomítico.** **Formación vegetal: pastizal dolomítico - Área inventariada: 60 m ² - Desnudez: 70%.**		
Especies / Nº inventario	**58**	**59**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.15/25**	**0.20/20**
Convolvulus boissieri	1	2
Pterocephalus spathulatus	1	1
Echinospartum boissieri	1	.
Helianthemum croceum	+	.
Fumana thymifolia	+	.
Thymus granatensis	+	1
Erinacea anthyllis	+	.
Silene germana	+	.
Paronychia aretioides	r	+
Fumana ericoides	.	r
Thymus longiflorus	.	+
Thymus orospedanus	.	+
Linum suffruticosum	.	r
Estrato herbáceo	**0.25/35**	**0.20/30**
Trisetum velutinum	2	2
Helictotrichon filifolium velutinum	2	1
Jurinea humilis	1	r
Plantago radicata	+	.
Scabiosa turolensis	+	.
Festuca segimanensis	+	.
Brachypodium boissieri	r	r
Stipa tenacissima	.	1
Koeleria vallesiana	.	1
Avenula bromoides	.	r

Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis
Inventario nº: 60 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Prados del Rey - Altitud: 2.030 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas y cuarcitas alpujárrides.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 5%.**
Inventario nº: 61 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro del Calar - Altitud: 2.100 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre filitas, calizas y dolomías.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 62 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Pinar de la Fonfría - Altitud: 1.910 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre filitas y cuarcitas.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 63 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Collado de la Boleta - Altitud: 2.020 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol-canchal, sobre filitas, cuarcitas, calizas y dolomías.** **Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 40%.**
Inventario nº: 64 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Calar de Casa Heredia - Altitud: 2.070 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: sabinar - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 65 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Collado del Sabinar - Altitud: 2.000 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico-litosol sobre filitas y cuarcitas.** **Formación vegetal: sabinar - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 15%.**

Inventario nº: 66 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Calar del Pozo de la Nieve - Altitud: 2.130 m.
Exposición: Sureste - Pendiente: 20%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: canchal sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: sabinar - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 30%.

Especies / Nº inventario	**60**	**61**	**62**	**63**	**64**	**65**	**66**
Estrato arbóreo	**6/85**	**6/65**	**7/80**	**7/55**	**4/5**	**6/5**	**6.5/5**
Pinus sylvestris nevadensis	4	3	2	3	.	1	1
Acer granatensis	r	.	r	.	.	.	.
Pinus nigra latisquama	.	.	3	1	+	.	.
Estrato arbustivo	**0.45/30**	**0.30/15**	**0.40/25**	**0.20/10**	**0.30/85**	**0.30/80**	**0.25/70**
Berberis hispanica	2	1	2	1	1	2	1
Juniperus sabina	2	2	2	1	4	3	3
Juniperus hemisphaerica	1	+	1	.	+	2	.
Vella spinosa	1	+	1	1	+	+	+
Hormathophylla spinosa	1	+	1	+	+	+	+
Rosa sicula	+	1	1	.	+	1	.
Erinacea anthyllis	+	.	.	+	.	+	+
Astragalus granatensis	+	+	1	.	+	1	.
Rosa pouzinii	+	.	.	.	.	.	.
Prunus ramburii	+	.	.	+	+	.	+
Ononis aragonensis	r	.	+	.	r	.	.
Rosa pimpinelifolia	.	+	+	.	.	1	.
Daphne hispanica	.	r	.	.	r	r	.
Amelanchier ovalis	.	r	r	.	.	.	.
Satureja intrincata	.	+	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	.	.	r	r	.	r	.
Lonicera arborea	.	.	r	.	.	r	.
Prunus prostrata	.	.	+	+	+	.	+
Estrato herbáceo	**0.10/5**	**0.15/5**	**0.15/10**	**0.20/5**	**0.05/5**	**0.10/10**	**0.05/5**
Festuca iberica	1	.	+	.	.	+	.
Festuca hyxtris	1	1	1	+	+	1	+
Festuca indigesta	+	+	1	.	+	1	.
Scabiosa turolensis	r	.	.	.	.	r	.
Digitalis obscura	+	.	1	.	.	r	r
Acinos alpinus	r	.	.	.	.	.	.
Euphorbia nicaeensis	r	.	.	.	.	.	.
Crocus nevadensis	r	.	.	.	.	r	.
Saxifraga granulata	+	.	1	+	+	.	.
Helleborus foetidus	.	+	.	.	.	.	.
Helictotrichon filifolium	.	r	+	.	.	.	.
Poa ligulata	.	+	.	.	+	.	.
Ptilotrichon spinosum	.	+	.	.	.	.	.
Cerastium boissieri	.	.	+	+	.	.	.
Juncus inflexus	.	.	+	.	.	.	.
Festuca scariosa	.	.	.	1	+	+	+

Iberis granatensis	.	.	.	+	.	.	r
Jurinea humilis	.	.	.	.	r	r	.
Tulipa sylvestris	.	.	.	.	r	.	.

Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae juniperetosum sabinae

Inventario nº: 67 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Calar de Santa Bárbara – Altitud: 2.100 m.
Exposición: Sureste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 25%.

Inventario nº: 68 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Barranco de las Riscas - Altitud: 2.000 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 0%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 30%.

Inventario nº: 69 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Hoyo de la Tierra – Altitud: 2.030 m.
Exposición: Este - Pendiente: 35%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: litosol-cascajal sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 25%.

Especies / Nº inventario	**67**	**68**	**69**
Estrato arbóreo	**5/5**	**-/-**	**4/35**
Pinus sylvestris nevadensis	1	.	+
Acer granatensis	.	.	2
Estrato arbustivo	**0.35/65**	**0.25/15**	**0.35/30**
Berberis hispanica	3	3	2
Astragalus granatensis	1	.	+
Rosa sicula	1	1	1
Prunus prostrata	1	.	1
Rosa pimpinellifolia	1	.	1
Prunus ramburii	+	1	.
Vella spinosa	+	1	+
Juniperus sabina	+	.	1
Hormathophylla spinosa	+	.	.
Amelanchier ovalis	r	r	1
Santolina canescens	+	.	.
Marrubium vulgare	r	1	+
Erinacea anthyllis	.	1	.
Ononis aragonensis	.	+	+
Lonicera arborea	.	r	r
Rhamnus pumila	.	r	.
Estrato herbáceo	**0.10/10**	**0.10/5**	**0.15/10**

Festuca hyxtris	2	1	1
Festuca scariosa	1	1	1
Festuca indigesta	+	.	.
Polygala boissieri	+	+	.
Digitalis obscura	+	1	1
Helleborus foetidus	+	+	.
Tulipa sylvestris	r	.	.
Helictotrichon filifolium	.	1	r
Arenaria armerina	.	+	+
Saxifraga erioblasta	.	r	r
Iberis granatensis	.	.	1

Saturejo intricatae-Velletum spinosae
Inventario nº: 70 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Calar del Descabezado - Altitud: 1.990 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre filitas y cuarcitas alpujárrides.** **Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 25%.**
Inventario nº: 71 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Cerro de las Grajas - Altitud: 2.040 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre dolomías, con arenización superficial puntual.** **Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 35%.**
Inventario nº: 72 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Calar de Santa Bárbara - Altitud: 2.050 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 5%.**
Inventario nº: 73 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Pinar de la Fonfría - Altitud: 2.020 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico-litosol sobre filitas y cuarcitas.** **Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 15%.**
Inventario nº: 74 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Calar de Casa Heredia - Altitud: 2.110 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 75 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Loma de Elvira - Altitud: 1.940 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 20%.**

Inventario nº: 76 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Minas de la Cruz - Altitud: 2.010 m.

Exposición: Sur - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.

Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.

Formación vegetal: matorral xeroacántico - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**70**	**71**	**72**	**73**	**74**	**75**	**76**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**7/10**	**6/5**	**7/5**	**-/-**
Pinus sylvestris nevadensis	.	.	.	1	1	.	.
Pinus nigra latisquama	.	.	.	r	.	1	.
Acer granatensis	.	.	.	.	.	r	.
Estrato arbustivo	**0.20/70**	**0.15/60**	**0.15/90**	**0.30/80**	**0.25/85**	**0.40/70**	**0.35/75**
Vella spinosa	3	1	+	2	1	1	1
Hormathophylla spinosa	2	+	1	2	2	1	3
Juniperus sabina	1	+	+	1	3	1	2
Berberis hispanica	1	1	+	1	1	2	1
Satureja intricata	1	.	1	+	.	.	.
Astragalus granatensis	+	.	4	2	2	2	1
Bupleurum spinosum	+	.	+	.	.	.	.
Santolina canescens	+	.	.	.	+	+	r
Marrubium supinum	r	.	r	1	+	.	.
Lonicera arborea	+	.	.	.	.	+	.
Prunus prostrata	r	r	.	r	r	1	.
Prunus ramburii	+	+	.	.	.	.	.
Quercus rotundifolia	r	.	.	.	.	.	.
Salvia vellerea	+	.	.	.	.	.	.
Erinacea anthyllis	.	3	.	1	1	1	+
Pterocephalus spathulatus	.	1	.	.	.	.	.
Rhamnus infectoria	.	r	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	.	r	.	.	.	.	.
Juniperus hemisphaerica	.	r	.	.	.	r	.
Artemisia glutinosa	.	+	.	.	.	.	.
Rosa sicula	.	.	.	.	1	1	+
Ononis aragonensis	.	.	.	.	+	+	.
Thymus gadorensis	.	.	.	r	+	.	.
Daphne hispanica	.	.	.	.	r	+	+
Amelanchier ovalis	.	.	.	.	.	r	.
Estrato herbáceo	**0.05/15**	**0.05/10**	**0.05/10**	**0.10/10**	**0.10/10**	**0.15/10**	**0.20/10**
Festuca hyxtris	2	1	1	.	2	+	2
Festuca scariosa	1	1	+	.	+	2	1
Eryngium campestre	+	+	+	+	.	.	r
Scabiosa turolensis	+	.	r	.	.	.	.
Andryala aghardii	r	.	.	.	.	.	.
Festuca indigesta	.	+	+	1	+	+	+
Digitalis obscura	.	r	.	+	+	1	.
Helleborus foetidus	.	r	.	.	.	1	.
Carlina corymbosa	.	+	.	.	+	.	.

Festuca iberica	.	.	.	1	.	.	.
Juncus inflexus	.	.	.	r	.	.	.
Cerastium boissieri	.	.	.	+	.	.	.
Tulipa sylvestris	.	.	.	.	r	.	.
Poa ligulata	.	.	.	.	+	.	.
Arenaria armerina	.	.	.	.	r	.	+

Seselido granatensis-Festucetum hystricis		
Inventario nº: 77 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Solana de Relumbres - Altitud: 2.060 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 120 m ² – Desnudez: 30%.**		
Inventario nº: 78 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Collado del Resinero - Altitud: 1.960 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: litosol sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 55%.**		
Especies / Nº inventario	**77**	**78**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.25/15**	**0.20/10**
Vella spinosa	1	.
Astragalus granatensis	+	1
Hormathophylla spinosa	+	.
Juniperus sabina	+	+
Helianthemum canum	r	r
Helianthemum rubellum	+	.
Santolina canescens	+	+
Berberis hispanica	.	+
Pterocephalus spathulatus	.	r
Estrato herbáceo	**0.05/60**	**0.05/50**
Festuca hyxtris	3	3
Poa ligulata	2	1
Poa bulbosa	1	.
Jurinea humilis	1	.
Seseli granatense	1	+
Koeleria vallesiana	1	.
Festuca indigesta	+	1
Arenaria armerina caesia	+	1
Festuca scariosa	r	1
Eryngium campestre	+	+

Coronillo minimae-Astragaletum nummuraloides	
Inventario nº: 79 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Collado de la Mina - Altitud: 2.030 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas y cuarcitas, con afloramientos básicos.** **Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 10%.**	
Especies / Nº inventario	**79**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.20/5**
Astragalus granatensis	+
Berberis hispanica	+
Hormathophylla spinosa	+
Juniperus hemisphaerica	r
Santolina canescens	+
Estrato herbáceo	**0.10/90**
Poa ligulata	3
Ononis cristata	3
Coronilla minima	3
Astragalus nummuraloides	1
Festuca hyxtris	1
Trifolium pratense	1
Eryngium campestre	1
Dianthus brachyanthus	+
Festuca indigesta	+
Festuca iberica	+
Draba hispanica	+

Crataego granatensis-Salicetum neotrichae

Inventario nº: 80 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Río Baúl - Altitud: 1.390 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: fluvisol en entorno calcáreo.

Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 81 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Río Gor por Casas de D. Diego - Altitud: 1.590 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: fluvisol en entorno calcáreo.

Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 82 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Arroyo Baúl - Altitud: 1.280 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo aluvial en entorno calcáreo.

Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 83 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: río Gállego - Altitud: 1.020 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 2%

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.
Suelo y sustrato: suelo aluvial en entorno básico.

Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 10%.

Especies / Nº inventario	**80**	**81**	**82**	**83**
Estrato arbóreo	**5/2**	**6.50/5**	**-/-**	**8/5**
Acer granatensis	+	.	.	.
Salix neotricha	.	1	.	+
Estrato arbustivo	**1.40/90**	**1.70/95**	**1.90/90**	**2.80/95**
Salix atrocinerea	4	3	4	5
Crataegus monogyna	2	1	1	+
Rosa canina	2	+	1	+
Rosa pouzinii	1	+	.	.
Rubus ulmifolius	1	2	2	2
Berberis hispanica	+	+	+	.
Salix neotricha	+	.	.	.
Salix purpurea	.	1	+	.
Salix fragilis	.	+	.	.
Lonicera splendida	.	+	+	.
Coriaria myrtifolia	.	r	.	+

Amelanchier ovalis	.	+	.	.
Spartium junceum	.	.	r	.
Estrato herbáceo	**0.40/20**	**0.40/10**	**0.30/15**	**1.10/25**
Scirpus holoschoenus	2	1	2	2
Mentha longifolia	1	+	.	1
Juncus inflexus	1	+	.	.
Carex cuprina	+	.	+	.
Dactylorhiza elata	+	.	.	.
Helleborus foetidus	r	+	.	.
Festuca scariosa	.	+	.	.
Typha angustifolia	.	.	.	+
Carex hallerana	.	.	+	.

Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae			
Inventario nº: 84 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Río Gállego - Altitud: 1.195 m. **Exposición: Sureste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo seco, ambiente nemoral bajo chopera.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial en entorno calcáreo.** **Formación vegetal: zarzal con sauces - Área inventariada: 280 m ² – Desnudez: 10%.**			
Inventario nº: 85 - Fecha: octubre 2.008 - Localidad: Río Gállego - Altitud: 1.040 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial, clastos y cantos rodados de pequeño tamaño.** **Formación vegetal: zarzal con sauces - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 10%.**			
Inventario nº: 86 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Arroyo Baúl - Altitud: 1.270 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial de clastos calcáreos.** **Formación vegetal: zarzal - Área inventariada: 180 m ² – Desnudez: 15%.**			
Especies / Nº inventario	**84**	**85**	**86**
Estrato arbóreo	**6/8**	**6/5**	**-/-**
Salix neotricha	1	1	.
Fraxinus angustifolia	+	.	.
Estrato arbustivo	**1.70/90**	**2.40/85**	**1.70/70**
Rubus ulmifolius	5	4	4
Salix atrocinerea	1	2	.
Rosa canina	1	+	1
Crataegus monogyna	1	+	+
Spartium junceum	r	+	.
Rosa pouzinii	+	.	.
Coriaria myrtifolia	.	1	.
Tamarix gallica	.	r	.
Lonicera splendida	.	.	1
Estrato herbáceo	**0.35/30**	**0.40/25**	**0.45/20**
Scirpus holoschoenus	2	2	3
Typha angustifolia	2	.	.
Viola odorata	r	.	.
Juncus bufonius	+	.	.
Carex hallerana	+	.	.
Phragmites australis	.	+	.
Juncus inflexus	.	.	1

Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae		
Inventario nº: 87 - Fecha: junio 2.010 - Localidad: Arroyo Baúl - Altitud: 1.380 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: fluvisol calcáreo.** **Formación vegetal: zarzal-rosaleda - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 0%**		
Inventario nº: 88 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Río Gállego - Altitud: 1.430m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial en entorno calcáreo.** **Formación vegetal: zarzal - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 5%.**		
Especies / Nº inventario	**87**	**88**
Estrato arbóreo	**-/-**	**7/5**
Salix neotricha	.	1
Estrato arbustivo	**1.90/100**	**1.60/80**
Rubus ulmifolius	3	4
Rosa canina	2	1
Rosa pouzinii	2	.
Crataegus monogyna	2	1
Berberis hispanica	1	r
Lonicera splendida	1	.
Citysus reverchonii	1	.
Salix atrocinerea	+	1
Salix purpúrea	.	r
Estrato herbáceo	**0.30/5**	**0.40/20**
Festuca scariosa	1	+
Cephalantera longifolia	+	.
Helleborus foetidus	+	r
Scirpus holoschoenus	.	2
Mentha longifolia	.	1
Equisetum sp.	.	1
Juncus inflexus	.	+

Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoeni		
Inventario nº: 89 - Fecha: marzo 2.010 - Localidad: Río Bodurria - Altitud: 1.410 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: fluvisol calcáreo.** **Formación vegetal: juncal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 10%**		
Inventario nº: 90 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Río Gállego - Altitud: 1.240m. **Exposición: Este - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo seco.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial en entorno calcáreo.** **Formación vegetal: juncal - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 5%.**		
Especies / Nº inventario	**89**	**90**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.80/10**	**1.50/35**
Crataegus monogyna	1	.
Rosa canina	1	+
Artemisia glutinosa	+	.
Rubus ulmifolius	.	2
Salix atrocinerea	.	+
Rosa pouzinii	.	r
Coriaria myrtifolia	.	+
Estrato herbáceo	**0.90/85**	**0.45/85**
Scirpus holoschoenus	5	4
Juncus inflexus	1	.
Menta sp	1	.
Carex hallerana	+	.
Brachypodium retusum	r	.
Juncus bufonius	.	1
Typha angustifólia	.	+

Cirsio paniculati-Juncetum inflexi		
Inventario nº: 91 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Fuente de la Canaleja - Altitud: 1.560 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo inferior.** **Suelo y sustrato: fluvisol en entorno calcáreo.** **Formación vegetal: juncal - Área inventariada: 40 m ² – Desnudez: 0%.**		
Inventario nº: 92 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Prados del Rey - Altitud: 2.015 m. **Exposición: Este - Pendiente: 0%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: suelos hidromorfos con encharcamiento continuo por tratarse de una charca.** **Formación vegetal: juncal higrófilo - Área inventariada: 20 m ² – Desnudez: 0%.**		
Especies / Nº inventario	**91**	**92**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.90/5**	**-/-**
Crataegus monogyna	+	.
Rosa pouzinii	+	.
Estrato herbáceo	**0.20/100**	**0.15/100**
Juncus inflexus	*5*	*5*
Scirpus holoschoenus	1	.
Juncus bufonius	+	.
Urtica dioica	+	.
Mentha longifolia	+	+
Festuca scariosa	r	.
Eryngium campestre	r	.
Ranunculus aleae	.	1

Plantagini granatensis-Festucetum ibericae

Inventario nº: 93 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Prados del Rey - Altitud: 2.025 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: suelos hidromorfos sobre filitas y cuarcitas, con encharcamiento temporal.

Formación vegetal: prado higrófilo - Área inventariada: 50 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 94 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Prados de la Fonfría - Altitud: 2.040 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.
Suelo y sustrato: suelos hidromorfos sobre filitas y cuarcitas, con encharcamiento temporal.

Formación vegetal: prado higrófilo - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 0%.

Especies / Nº inventario	**93**	**94**
Estrato arbóreo	**-/-**	**7/5**
Pinus sylvestris nevadensis	.	+
Estrato arbustivo	**-/-**	**0.25/15**
Astragalus granatensis	.	1
Juniperus sabina	.	1
Juniperus hemisphaerica	.	+
Satureja imbricata	.	+
Berberis hispanica	.	+
Hormathophylla spinosa	.	r
Estrato herbáceo	**0.10/95**	**0.10/90**
Festuca iberica	5	5
Carex leporina	+	1
Trifolium pratense	1	1
Cirsium pyrenaicum	+	r
Ranunculus aleae	1	r
Eryngium campestre	.	.
Nardus stricta	r	.

Sarcocapnetum pulcherrimae	
Inventario nº: 95- Fecha: septiembre 2.008 - Localidad: La Cerrá - Altitud: 1.030 m. **Exposición: Norte - Pendiente: pared vertical.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: roca caliza escasamente edafizada.** **Formación vegetal: comunidad rupícola - Área inventariada: 20 m ² – Desnudez: 80%.**	
Especies / Nº inventario	**95**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.15/25**
Jasonia glutinosa	2
Antirrhinum hispanicum	2
Teucrium rotundifolium	1
Juniperus phoenicea	+
Rosmarinus officinalis	+
Rhamnus lycioidis	+
Marrubium vulgare	+
Rhamnus myrtifolius	r
Estrato herbáceo	**0.15/20**
Sarcocapnos pulcherrima	2
Teucrium rotundifolium	2
Sedum album	1
Sedum sediforme	1
Chaenorrhinum villosum	r
Asplenium ceterach	+

Erodio daucoidis-Saxifragetum erioblastae	
Inventario nº: 96 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: El Valenciano - Altitud: 1.610 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 80%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: roquedo calizo.** **Formación vegetal: comunidad rupícola – Área inventariada: 35 m ² – Desnudez: 75%.**	
Especies / Nº inventario	**96**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.40/10**
Prunus prostrata	1
Berberis hispanica	+
Ononis aragonensis	r
Estrato herbáceo	**0.20/15**
Saxifraga erioblasta	1
Ceterach officinarum	1
Festuca scariosa	1
Chaenorrhinum villosum	+
Asplenium trichomanes	+
Crepis albida	+
Sedum villosum	r

Crepido granatensis-Iberidetum granatensis			
Inventario nº: 97 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Collado de la Boleta - Altitud: 1.980 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 40%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: canchal de carácter básico y ácido.** **Formación vegetal: comunidad de cascajal - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 85%.**			
Inventario nº: 98 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Calar de San Sebastián - Altitud: 2.030 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 35%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: canchal sobre calizas y dolomías.** **Formación vegetal: comunidad de cascajal - Área inventariada: 120 m ² – Desnudez: 70%.**			
Inventario nº: 99 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Collado de la Boleta - Altitud: 1.830 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 40%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: canchal sobre derrubios calizos y dolomíticos.** **Formación vegetal: comunidad de canchal - Área inventariada: 60 m ² – Desnudez: 80%.**			
Especies / Nº inventario	**97**	**98**	99
Estrato arbóreo	**-/-**	**5/10**	**-/-**
Pinus sylvestris nevadensis	.	1	.
Acer granatensis	.	+	.
Estrato arbustivo	**0.20/5**	**0.20/10**	**0.20/25**
Hormathophylla spinosa	r	+	.
Juniperus sabina	+	1	+
Berberis hispanica	+	1	+
Ephedra nebrodensis	r	.	r
Lonicera arborea	.	r	.
Vella spinosa	.	+	.
Erinacea anthyllis	.	+	.
Astragalus granatensis	.	+	.
Ononis aragonensis	.	r	.
Prunus prostrata	.	+	+
Estrato herbáceo	**0.15/10**	**0.05/50**	**0.25/10**
Festuca scariosa	1	1	1
Iberis granatensis	1	1	+
Campanula hispanica	+	.	1
Cerastium boissieri	+	1	+
Eryngium bourgatii	+	.	.
Silene boryi	+	.	.
Rumex scutatus	.	+	+
Andryala aghardii	.	+	.

Crepis albida	.	+	+
Saxifraga erioblasta	.	+	.

Kernero-Teucrietum rotundifolii alyssetosum cadevalliani	
Inventario nº: 100 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Calar de Santa Bárbara - Altitud: 2.130 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 75%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: roquedo sobre caliza y dolomía, con grietas y fisuradas poco edafizadas.** **Formación vegetal: comunidad rupícola - Área inventariada: 60 m ² – Desnudez: 80%.**	
Especies / Nº inventario	**100**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.45/10**
Prunus prostrata	1
Hormathophylla cadevalliana	1
Amelanchier ovalis	+
Rhamnus pumilus	+
Hormathophylla spinosa	r
Estrato herbáceo	**0.10/15**
Linaria verticillata	1
Crepis albida	1
Teucrium rotundifolium	+
Saxifraga erioblasta	+
Asplenium ceterach	+
Arenaria armerina caesia	+
Festuca hyxtris	r
Sedum album	+
Festuca scariosa	+

Artemisio glutinosae-Santolinetum canescentis

Inventario nº: 101 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cortijo Cortezuo - Altitud: 1.420 m.
Exposición: Este - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo superior con ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol calizo con alteración por laboreo agrario pasado.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 102 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Venta Baúl - Altitud: 1.260 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol calcáreo alterado, muy nitrificado.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 103 - Fecha: septiembre 2.008 - Localidad: Cuesta Blanca - Altitud: 1.080 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.
Suelo y sustrato: regosol-litosol en calizas, en parte decapitado por laboreo agrícola.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 180 m ² - Desnudez: 20%.

Inventario nº: 104 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Hoyos del Pozuelo - Altitud: 1.590 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre calizas con decapitación por agricultura.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 105 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cortijo Cortezuo – Altitud: 1.490 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol-regosol calizo nitrificado.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**101**	**102**	**103**	**104**	**105**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**
--	--	--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.40/90**	**0.30/70**	**0.35/75**	**0.25/75**	**0.30/70**
Artemisia glutinosa	3	3	3	1	2
Santolina canescens	3	3	3	2	3
Phlomis lychnitis	2	.	+	.	1
Thymus zygis gracilis	2	.	1	3	+

Thymus mastichina	1	.	1	3	1
Retama sphaerocarpa	+	2	r	.	1
Marrubium vulgare	+	.	.	.	.
Cistus albidus	+	.	.	.	.
Juniperus oxycedrus	r	+	+	.	+
Rosmarinus officinalis	+	+	.	.	.
Lavandula latifolia	+	.	.	.	.
Helianthemum croceum	+	.	.	1	.
Genista cinerea	r	.	.	.	.
Artemisia barrelieri	.	2	.	.	r
Santolina rosmarinifolia	.	2	.	.	.
Ditricchia viscosa	1	1	.	.	.
Quercus rotundifolia	.	r	+	+	.
Rubus ulmifolius	.	+	.	.	.
Genista scorpius	.	+	r	+	.
Helichrysum serotinum	.	.	3	r	.
Estrato herbáceo	**0.25/15**	**0.25/15**	**0.30/15**	**0.20/15**	**0.15/20**
Cynara cardunculus	1	r	.	.	.
Festuca scariosa	1	.	.	1	r
Eryngium campestre	+	1	+	+	1
Stipa tenacissima	r	+	+	.	+
Dactylis hispanica glomerata	.	1	1	.	.
Brachypodium retusum	.	+	r	.	.
Scolymus hispanicus	.	+	.	.	.
Asphodelus albus	.	.	1	.	.
Andryala ragusina	.	.	+	.	.
Carlina corymbosa	.	.	+	+	1
Festuca segimanensis	.	.	.	r	.
Linum narbonense	.	.	.	+	.
Sylibum marianun	.	.	.	.	+
Digitalis obscura	.	.	.	.	r

Verbasco gigantei-Onopordetum acauli	
Inventario nº: 106 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Puerto Palomas - Altitud: 2.010 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico-litosol decapitado, sobre filitas y cuarcitas.** **Formación vegetal: cardal nitrófilo - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 30%.**	
Especies / Nº inventario	**106**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.35/30**
Santolina canescens	2
Artemisia glutinosa	1
Thymus gadorensis	1
Marrubium supinum	1
Vella spinosa	+
Astragalus granatensis	+
Juniperus sabina	+
Berberis hispanica	+
Estrato herbáceo	**0.20/50**
Onopordon acaulon	3
Eryngium campestre	1
Ptilotrichon spinosum	1
Festuca scariosa	1
Verbascum giganteum	+
Carlina corymbosa	+
Festuca hyxtris	+
Andryala ragusina	r
Festuca indigesta	+
Poa ligulata	+
Digitalis obscura	+
Arenaria armerina caesia	+
Acinos alpinus	r
Carduus granatensis	r

Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae	
Inventario nº: 107 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Cuesta del Francés - Altitud: 965 m. **Exposición: Sureste - Pendiente: 12%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: suelo margoso muy erosionado por la pendiente.** **Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 40%.**	
Especies / Nº inventario	**107**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.35/50**
Artemisia glutinosa	3
Artemisia herba-alba	2
Santolina canescens	1
Retama sphaerocarpa	1
Genista scorpius	1
Salsola oppositifolia	+
Astragalus tumidus	+
Rosmarinus officinalis	+
Astragalus clusii	+
Helianthemum almeriense	+
Thymus zygis gracilis	+
Quercus coccifera	r
Estrato herbáceo	**0.25/20**
Stipa tenacissima	2
Dactylis hispanica glomerata	+
Ptilostemon hispanicus	+
Eryngium campestre	+

4.2.1.5. Discusión

Junto a las consideraciones señaladas al inicio del capítulo en relación a la explotación y huella antrópica en el medio, decisivas para definir el carácter actual del paisaje vegetal en el macizo, se pueden destacar otras cuestiones derivadas de la propia dinámica natural de la vegetación tras la degradación histórica de ésta, más allá de la lógica zonación altitudinal de la vegetación y el distinto carácter que ésta adopta (fisonomía, cohorte florística, madurez, etc.) en función de los suelos, orientaciones, pendientes o mesoclimas. Dentro de ese escenario general de degradación que presenta la vegetación, el desarrollo de los distintos bosques –como los entes vegetales principales y que además caracterizan la mayoría de las series de vegetación– se ha visto modulado en virtud de la mayor o menor capacidad de regeneración, adaptación, expansión, retraimiento o refugio de las distintas comunidades vegetales respecto de las condiciones impuestas por el hombre desde hace siglos.

De este modo, no siempre es fácil considerar qué dominio serial prepondera, bien porque las etapas climácicas son prácticamente inexistentes o bien por el desarrollo conjunto de evidencias de varias de éstas, existiendo situaciones de clara mezcolanza entre distintas series y otras en las que la sustitución de una por otra como respuesta a condiciones ambientales cambiantes queda drásticamente deformada; además, el hecho de que parte de las comunidades de sustitución de la etapa clímax sean comunes para algunas series, no contribuye a clarificar los casos más conflictivos.

Dialéctica entre encinares y pinares mesomediterráneos

En determinadas posiciones del piso mesomediterráneo, el encinar o chaparral, como facies madura de la vegetación potencial, es sustituido por un denso pinar de pino carrasco. Como se señaló al analizar la serie *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*, el pinar adquiere un papel serial del encinar en parte de las posiciones basales septentrionales, sobre todo en las zonas más alteradas históricamente. No se trata de una situación de ecotonía entre dos complejos seriales, encinar y pinar, sino que dentro del dominio del encinar en este sector, la aparición del pinar (bajo unos requerimientos ecológicos se ajustan a la perfección a su desarrollo) obedece a la eliminación del primitivo bosque esclerófilo, instalándose en aquellos suelos calcáreos menos evolucionados gracias a la mayor xericidad edáfica al abrirse o desaparecer el encinar, sin que se pueda considerar vegetación edafoxerófila. De este modo, localmente, el pinar sustituye por completo al encinar y al chaparral, si bien, bajo el arbolado, la configuración de la vegetación no difiere en modo alguno en lo que a matorrales y pastizales seriales se refiere.

La cuestión clave es dilucidar cómo se ha llegado al estado actual partiendo de una situación de vegetación inalterada, en la que eran los bosques esclerófilos los dominantes, y si la cohabitación entre ambos complejos, tan palpable en la actualidad, llegaría a presentarse de no haber sido por la intervención del hombre sobre el medio. Es previsible que durante y al finalizar la fase Atlántica (hace 6.000 a 4.000 años), la vegetación en estas cotas inferiores del Norte del macizo fuese predominantemente esclerófila. Sin embargo, el desarrollo de condiciones más secas coincidió con una intervención humana progresivamente mayor, lo que supuso durante milenios la deforestación de gran parte de las llanuras y depresiones periféricas de la Sierra y, por lógica, de las posiciones inmediatas de ésta y más propensas a ser explotadas. Por tanto, el origen del proceso de introgresión del pinar en el dominio del encinar, aunque puede atender a unas condiciones climáticas fluctuantes que hayan provocado históricamente sucesivas expansiones de las coníferas a costa de los planifolios y viceversa (dentro de la fase climática actual de altibajos, que se remonta a unos 4.000 años), es presumible que esté relacionado también con la intervención del hombre en el medio y la degradación de los bosques primigenios.

Es difícil establecer con cierta seguridad desde dónde se irradiaron las coníferas hasta esta zona del macizo, aunque previsiblemente fueron dos las vías de expansión: en primer lugar, desde los pinares edafoxerófilos del extremo oriental de la Sierra, a través de la superficie del glacis del Cuaternario Antiguo (sobre todo por el Norte de ésta, ya que más al Sur todavía hoy dominan densos chaparrales). Estos pinares edafoxerófilos que hoy ocupan el escalón de ruptura del glacis hacia la Hoya de Baza, presentarían continuidad por gran parte de la depresión como vegetación climatófila semiárida. Dicha vegetación, en la actualidad está totalmente desmantelada en numerosos tramos, y tan solo en ciertas posiciones se conservan rodales de pinar en las caídas de la Hoya de Baza hacia la cuenca del Guadiana Menor, así como en la base de otros relieves cercanos; sin embargo, no hay una situación de ecotonía de esta serie con las posiciones septentrionales de la Sierra, que es donde se presentan los pinares más importantes, ya que en la altiplanicie inmediata, a unos 1.200 m. de altitud, todas las evidencias actuales pertenecen al dominio del encinar, sustituido por el pinar en las primeras estribaciones serranas. Por tanto, dentro de esta primera hipotética vía de introgresión del pinar en el encinar, sería desde la Hoya de Baza por el Noreste a través de la ruptura del glacis, por donde las coníferas habrían avanzado hasta colonizar posiciones favorables muy deforestadas.

Como segunda vía de irradiación de las coníferas hay que considerar los medios dolomíticos inmediatos, desde donde el pino carrasco pudo expandirse hasta ocupar zonas inferiores tras la degradación del encinar; ello supondría que ni siquiera en el periodo Atlántico el pinar de dolomías mesomediterráneo fue de *Pinus pinaster*, al menos en su totalidad.

Por tanto, cabe considerar una expansión del pinar a costa del encinar que, aunque se habría visto favorecida por el carácter de los suelos en el glacis y en las lomas terminales del macizo por el

Norte, habría sido determinada en mayor medida por el retroceso destacado del encinar como consecuencia de la explotación antrópica del medio. Una vez establecidas las coníferas en la base septentrional de la Sierra, la prevalencia de unas condiciones climáticas secas y el propio carácter xérico del suelo han permitido la consolidación de los pinares, si bien no han llegado a ser tan restrictivas como para no considerar el conjunto de la vegetación dentro de la serie del encinar mesomediterráneo basófilo. Los pinares, desde el mismo momento que se expanden, han sufrido, al igual que los encinares, una importante alteración, habiendo sido eliminados de algunos sectores (donde hoy dominan matorrales, espartizales o tierras de cultivo), mientras que las repoblaciones en otros casos modifican el carácter del bosque. A pesar de ello, el carácter frugal y la capacidad de regeneración de las coníferas favorece que en la actualidad se reconozcan pinares relativamente densos, cosa que no sucede con los encinares. De este modo, es previsible que, a medio plazo, y de mantenerse las actuales condiciones climáticas y de conservación del medio, los pinares de pino carrasco no se vean amenazados por una posible expansión del encinar. Incluso, es muy probable que se consoliden aquellas masas más abiertas y en las que hoy se aprecia una progresión destacada de las coníferas. Los chaparrales más cerrados, por su parte, no parece que puedan escapar a medio plazo de la situación de escaso dinamismo vegetal en el que están sumidos, pues las condiciones mesológicas no son favorables a una progresión hacia encinares maduros, sin que tampoco sea previsible su sustitución por pinar dada la alta densidad que presentan, a no ser que concurra algún evento extraordinario en forma de plaga, sequía acusada o incendio forestal.



Figura 187.- Regeneración actual del pinar de pino carrasco dentro del dominio serial del encinar. Ha desaparecido todo rastro del bosque esclerófilo debido a la deforestación. Inmediaciones del arroyo Baúl por Solana de la Caridad.

Por último, en ciertas posiciones de transición del piso meso al supramediterráneo, y allí donde se produce un importante incremento de las pendientes, especialmente en situaciones de contacto solana-umbría, los pinares de pino carrasco coinciden tangencialmente con las trazas de bosques a menor cota atribuibles a la serie edafoxerófila del pinar de pino salgareño y sabinar moruno. De este modo, se podría considerar la existencia de un hipotético contacto, a modo de ecotono, entre dos tipos de bosques de coníferas distintos, siempre y cuando la altitud determinase la extensión del pinar de pino salgareño hacia la base de la montaña. Especialmente destacadas son las evidencias de esta situación en ciertos sectores de la Sierrecilla de Narváez, tanto en la umbría como en la solana, sobre todo en esta última por el fondo del valle del Baúl. Sin embargo, no es menos cierto que los ejemplares de salgareño a menor cota aparecen en numerosas ocasiones muertos o enfermos, de modo que la tendencia reciente parece estar favoreciendo la regeneración y el ascenso en altura –al menos en cotas bajas– del pino carrasco (y del encinar allí donde sí se desarrolla).

Complejos seriales supramediterráneos

Como segunda cuestión, hay que señalar la dinámica de sustitución de unos dominios seriales por otros en función de las condiciones mesológicas que se produce en cotas supramediterráneas; los bosques climatófilos esclerófilos y caducifolios y los de coníferas edafoxerófilos compiten entre sí –e incluso cohabitan– en función del desarrollo edáfico, la humedad o las pendientes. Los encinares, como bosques paradigmáticos de media montaña calcárea de las sierras béticas, ocupan de manera teórica las posiciones con suelos más evolucionados y menos pendientes; en la Sierra de Baza son sustituidos por pinares-sabinares edafoxerófilos allí donde se desarrollan suelos líticos en medios de mayor inclinación. Mientras, allí donde las precipitaciones son relativamente elevadas, y a partir de unos 1.500 m., bajo condiciones microclimáticas de umbrías acentuadas, persisten rodales propios de aceral-quejigal, en otro tiempo mucho más extensos. De este modo, sobre todo en las principales umbrías, aparece una dinámica serial entre los tres dominios, con frecuentes situaciones de ecotonía. El tránsito de un complejo serial a otro es más o menos progresivo al variar la orientación, la pendiente, la altitud o el carácter del suelo; de este modo, la concurrencia en un mismo bosque de las distintas especies arbóreas que encabezan las etapas climácicas, no es extraña.



Figura 188.- Hacia cotas altas el contraste entre la vegetación típicamente oromediterránea de las umbrías y la persistencia de elementos supramediterráneos en las orientaciones al Sur llega a ser acentuado. Cabecera del Relumbre, calar de Santa Bárbara.

Los bosques esclerófilos supramediterráneos también han sido muy castigados, de modo que sólo puntualmente el encinar logra ser un elemento principal del dosel vegetal, siendo sustituido en gran medida por repoblaciones, y más localmente por vegetación atribuible a la serie de pinares y acerales. Sólo en ámbitos concretos, donde la vegetación aparece menos degradada, la transición entre la serie de los encinares a la de los pinares es muy clara, bien por tratarse de medios más líticos donde el pino se impone claramente a la encina, o debido a una mayor altitud que poco a poco favorece a las coníferas; esta situación de pinares edafoxerófilos intermedios entre los encinares y las formaciones oromediterráneas es casi generalizada en posiciones de umbría, en las que la gran pendiente predominante y la presencia de matorrales todavía con una componente claramente supramediterránea, impide considerar al pinar como oromediterráneo en cotas menores de las que se conocen. En otros casos, menos frecuentes, el dominio del encinar transiciona directamente hacia la serie oromediterránea del pinar-sabinar, sin formación de coníferas edafoxerófilas de por medio; esta situación se limita a algunas solanas del tercio Sur del dominio, sobre suelos relativamente maduros, donde el encinar, aunque degradado, alcanza prácticamente los 2.000 m., contactando así con sabinares y pinares de salgareño oromediterráneos; aparece así una formación muy característica, con un estrato arbustivo y de matorral genuinamente oromediterráneo, con pinos, pero también con grandes y frecuentes ejemplares de encina favorecidos por la termicidad de la orientación al Sur.

Pero los bosques de pinos han sido igualmente degradados por el ser humano y, de hecho, numerosas laderas cuya ocupación potencial serían pinares abiertos, aparecen en la actualidad

deforestadas –cuando no repobladas– siendo espinales y matorrales las formaciones que sustituyen a la etapa madura. Además, la plasmación en el macizo de los pinares-sabinares edafoxerófilos presenta matices dignos de señalar. Básicamente, se puede decir que se reconocen dos faciaciones de la serie un tanto diferentes: aquella de las posiciones de umbrías más húmedas y lo que acontece en los medios más líticos (especialmente en los litosoles sobre mármoles cipolínicos) y en orientaciones más secas. En el primer caso, el pinar edafoxerófilo se distribuye por parte de las vertientes orientadas al Norte, sobre todo en los dos tercios superiores del piso supramediterráneo, con una destacada ausencia de sabina mora, y una cohorte florística muy similar a la de encinares e, incluso, a la de acerales. De este modo, los pinares abiertos, muy condicionados por las repoblaciones, como en todo el dominio, presentan los mismos estratos que los bosques climatófilos adyacentes: espinales, salviares, matorrales almohadillados y lastonares (únicamente el escaso desarrollo del suelo impide el desarrollo de hiniestales), comunidades determinadas por la orientación, las pendientes y las precipitaciones relativamente elevadas. Sólo en paredones y roquedos puntuales se instalan pies aislados de sabina mora. Por el contrario, en buena parte de los espolones y laderas líticas en orientación Sur, así como en los litosoles muy xéricos labrados sobre los mármoles cipolínicos, el sabinar moruno llega a presentar mayor protagonismo que el pinar, que se hace muy abierto, incluso inexistente. Como vegetación edafoxerófila, esta segunda faciación encaja mucho más con la definición de la serie; además, esas otras formaciones del sotobosque que antes se desarrollaban profusamente al amparo del pinar, ahora lo hacen de manera mucho más sutil, sobre todo en lo que respecta a los espinales.

La disponibilidad de humedad edáfica por el contraste entre solanas y umbrías, dentro de unas condiciones edafoxerófilas en ambos casos, es, posiblemente, la causa de esta diferenciación, claramente apreciable en campo. Sin embargo, es difícil saber si la degradación de las formaciones maduras ha podido ser la causa de que los sabinares sólo se conserven en los medios menos accesibles y poco o nada aprovechables para la explotación forestal. Asimismo, la mayor diversidad vegetal que acompaña a los pinares desarrollados en umbría puede atender tanto a la expansión antes referida desde cotas superiores de las coníferas, aprovechando el retroceso sobre todo de encinares, como a la proliferación de comunidades propias de encinares y acerales en tanto que se trata de una zona donde la sustitución de unas series por otras es frecuente en virtud de las condiciones mesológicas cambiantes. En cualquier caso, no se puede omitir que el pinar edafoxerófilo ocupa numerosos tramos por su propia dinámica natural.

Como se señaló al analizar cada una de las series resulta difícil de manera frecuente reconocer los estadios maduros de las mismas, es decir, los bosques, por lo que las etapas de sustitución son las predominantes. El carácter permanente de la serie de los pinares-sabinares edafoxerófilos y el propio que adquiere la serie del aceral-quejigal, desarrollada por cuestiones de carácter local, provoca que dichas comunidades seriales sean similares y poco diferenciables a las propias de los encinares

supramediterráneos; tanto espinales, salviares, lavandulares, piornales o lastonares son perfectamente asimilables a las tres series, de modo que, ante la ausencia de un arbolado maduro, no siempre es fácil discernir qué dominio prevalece, sobre todo en el caso del pinar y del encinar. Eso no quiere decir que todas las comunidades que aparecen formen parte de todas las series, sobre todo en el caso de acerales y pinares, ya que el desarrollo de algunas de ellas obedece más a la influencia de la dinámica serial del encinar que a cuestiones inherentes a la aparición de pinares y acerales, de modo que solamente el espinal es la etapa de sustitución asimilable como propia de las tres series.

El sector entre las Umbrías del Picón y el arroyo Baúl, así como las umbrías del Relumbre y entre Narváez y la Fonfría, son los sectores donde esta situación de ecotonía entre tres bosques climácicos distintos se aprecia de mejor manera, ya que el carácter rocoso y umbroso de estos parajes favorece al aceral y al pinar, si bien la significación del encinar es importante en posiciones cercanas de mejores suelos y topografía más suave. A pesar de la mescolanza y desestructuración de la vegetación, se pueden diferenciar aquellas posiciones más óptimas para el desarrollo de cada serie.

Expansión-contracción diferencial de los bosques por la alteración antrópica

El sentido real de la dinámica serial en el macizo está claramente desconfigurado en la actualidad por la importante deforestación pasada y las repoblaciones de coníferas posteriores, que han condicionado la regeneración de los bosques climácicos. Ya se refirió líneas atrás el papel que ha podido jugar el ser humano en lo que se ha denominado dialéctica entre encinares y pinares mesomediterráneos. En cotas superiores, supramediterráneas, la alternancia y sustitución de las tres series de vegetación existentes (sin considerar la vegetación de ribera) presenta en la actualidad, con gran probabilidad, un reflejo claramente condicionado por la presión antrópica sobre el medio. En este caso, no es sólo la consideración de la escasa madurez de los estadios climácicos y el predominio de etapas seriales lo que se pretende remarcar, sino enfatizar en una evolución diferencial de los bosques en las distintas –y más que previsibles– fases sucesivas de deforestación-regeneración de los mismos en los últimos 5.000 años, a partir del momento en el que se eliminaron por primera vez, al menos de manera parcial, las masas originales. El cambio de condiciones mesofíticas, sobre todo edáficas, junto a la distinta capacidad de recuperación y expansión de las etapas maduras de cada serie, determina que en la actualidad el sentido de los complejos seriales supramediterráneos esté ciertamente deformado.

En primer lugar, el dominio del aceral (quejigal), bajo unas condiciones ecológicas tan específicas como las que necesitan para su desarrollo, se ve amenazado –tras la desaparición de los bosques maduros– no sólo por el proceso de reforestaciones llevado a cabo, sino por la expansión –de manera fragmentaria– de encinares y pinares, que ocupan nichos ecológicos cuyas características,

edáficas sobre todo, se han ido modificando hasta favorecer su desarrollo a costa de la formación caducifolia. Así, los escasos rodales de aceral-espinal apreciables en el macizo quedan bien insertos en densas repoblaciones (en este caso, sobre todo los espinales preforestales), o se ven constreñidos por el avance desde posiciones inmediatas, laterales, de bosques de encinas y, desde cotas altas, por la irradiación de pinares de pino salgareño. De este modo, es frecuente la mescolanza de encinas y pinos en los rodales de aceral mejor conservados, especies más adaptadas a las condiciones de xericidad edáfica que han aumentado en gran medida durante los meses estivales sobre todo allí donde el bosque original ha quedado más abierto. Además, el arbolado caduco allí donde mejor aparece desarrollado, presenta poca capacidad de expansión y regeneración, con escasos plantones e individuos jóvenes.

Si destacado ha sido el retroceso del dominio del aceral, aun cuando ya de por sí era poco extenso, no menos paradigmático resulta el caso de los encinares supramediterráneos. Ya se conoce la escasez de bosques esclerófilos bien desarrollados en estas posiciones, lo que contrasta con un dominio potencial de la serie relativamente importante, que ocupa buena parte del tramo altitudinal 1.400-1.800 m. La eliminación de los encinares, para la obtención de madera mayoritariamente, y la implantación de densas repoblaciones de coníferas en su lugar, imposibilita en gran medida la regeneración del bosque climácico. En aquellas posiciones donde la repoblaciones no ocuparon efectivamente el suelo, se produce una dialéctica muy clara entre la recuperación de encinares y la expansión de pinares de pino salgareño, irradiados tanto de cotas oromediterráneas como desde las posiciones donde el clímax originario era un pinar-sabinar edafoxerófilo.

De este modo, la progresión vegetal reciente, al menos en la mitad superior del piso supramediterráneo y en otras posiciones inferiores muy líticas, parece estar favoreciendo el bosque de coníferas frente a los encinares. Esto no significa que los bosques de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* fueran puntuales antes de la degradación de los encinares, pues serían igualmente frecuentes dado el carácter edáfico tan precario en muchas zonas, sobre todo en los medios más fríos y continentales del macizo, donde el encinar es sustituido por el pinar de manera natural. Además de los estudios palinológicos realizados en Cañada Larga (ya referidos en el apartado 2.1.2.) que así lo confirman, la existencia de ejemplares muy longevos, incluso en cotas relativamente bajas, indica un pasado donde, con gran probabilidad, de nuevo la alternancia de fases climáticas contrastadas determinó la expansión (bajo condiciones más frías y secas) o retraimiento (en momentos más templados y lluviosos) de las coníferas respecto al encinar, y viceversa.

Establecer hasta qué punto la expansión del pinar, como un hecho innegable, se ha visto favorecida por la eliminación del encinar es ciertamente difícil, más aún cuando los bosques resultantes de la nueva dinámica no han dejado de ser alterados hasta hace pocas décadas. De este modo, el desarrollo de rodales de pinar de pino salgareño y de encinar por buena parte de la orla

calcárea supramediterránea no responde a una lógica natural bien establecida, más allá del carácter de los suelos.

Vegetación dolomitícola

Respecto a la vegetación desarrollada sobre los blanquizares dolomíticos meso y supramediterráneos, cabe destacar, como ya se adelantó en su momento, la gran desestructuración de las comunidades que conforman la serie de vegetación edafoxerófila *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*. Las causas de esta situación responden al propio desarrollo de las comunidades dolomíticas pero también a la intervención histórica del ser humano en el medio.

En primer lugar, la **escasa extensión** de los dos afloramientos dolomíticos (más aún de los arenosoles), no ha favorecido el desarrollo efectivo de las comunidades exclusivas de estos ambientes, de modo que la dinámica serial es incompleta o, al menos, la vegetación denota una importante simplificación, y la cohorte florística es menos diversa que en otras sierras béticas. Esta circunstancia permite cierta **introgresión de comunidades** propias de otras series de vegetación que se desarrollan en la periferia de las dolomías (básicamente matorrales y espartizales propios de encinares), que sobre todo en las posiciones edáficas menos restrictivas se hacen predominantes, alterando más si cabe la sucesión serial edafoxerófila.

El desarrollo de parte de los afloramientos dolomíticos **en cotas bajas,** por debajo de los umbrales altitudinales de mayor diversidad de este tipo de flora, matiza, asimismo, la riqueza de dolomitófilos. La **escasez de precipitaciones** asociada a un régimen pluviométrico típicamente mediterráneo continental (de precipitaciones escasas que sólo el relieve acrecienta un tanto), acentúa la ya de por sí elevada xericidad edáfica; ello provoca que tanto en la faciación típica supramediterránea como en cotas menores mesomediterráneas, el arbolado que forma parte del estadio climácico sea exclusivamente de *Pinus halepensis*, aunque la inexistencia del pino resinero, *Pinus pinaster*, como taxón más común sobre suelos de dolomías no es segura en momentos de condiciones ambientales –climáticas en concreto– más propicias.

La alteración del medio por parte del ser humano acaba de desconfigurar el desarrollo de las comunidades de dolomías; estos ambientes denotan un importante manejo y explotación forestal desde antiguo en gran parte gracias a su inmediatez y accesibilidad desde núcleos habitados de entidad, como por ejemplo la ciudad de Baza y el pueblo de Gor. El carácter de los suelos ha impedido un laboreo agrícola generalizado aunque, como excepción, hay que citar los cultivos asociados a la cortijada de Los Marchales, sobre regosoles eútricos locales, hoy ya abandonados, y aquellos puntuales que ocupan otras vaguadas de mayor desarrollo edáfico, que han acogido algunos secanos

cerealícolas. En las últimas décadas se han puesto en explotación canteras para la extracción de áridos dolomíticos, sobre todo hacia el exterior del núcleo septentrional; algunas de éstas se abandonaron pronto o incluso fueron meras catas que se desestimaron. En la actualidad, son varias las explotaciones activas dentro de esta zona de dolomías: la principal es la cantera "Atalaya", junto a otras dos situadas en las inmediaciones de la rambla de Ceuta, todas ellas en el extremo Norte del macizo y muy próximas a la A-92 (aparte de la que se ubica al Oeste de Gor pero fuera de las posiciones dolomíticas arenizadas). Recientemente, se está planteando la posibilidad de instalar una cantera de áridos en los blanquizares supramediterráneos de Gor, lo que supondría la desaparición de gran parte de los arenales mejor desarrollados. Se da la circunstancia que estas posiciones dolomíticas supramediterráneos quedan fuera del ámbito de protección del Parque Natural, seguramente por un régimen de propiedad privado del suelo, una desprotección ilógica por tratarse de uno de los parajes con mayor biodiversidad vegetal del macizo.



Figura 189.- La explotación de áridos a través de canteras es la actividad de mayor impacto en la actualidad en los medios de vegetación dolomitícola. Tramo abandonado de la cantera de La Atalaya.

Como consecuencia de todo lo anterior, y sin considerar otros posibles factores naturales de alteración, como incendios forestales, enfermedades o sequías, la dinámica serial se limita a los cuatro estadios ya conocidos –sabinar-pinar, piornal-matorral, pastizal y tomillar– cuyo reflejo como tal, sin embargo, es muy fragmentario, en función sobre todo de la altitud y el carácter de los suelos; la misma, además, queda interrumpida en los tramos repoblados o en aquellas áreas locales que sufrieron un laboreo agrícola más intenso. De este modo, la etapa climácica de sabinar-pinar se presenta altamente degradada, sobre todo por lo que a formaciones de sabina mora se refiere, con la

circunstancia de un mejor desarrollo del pinar en cotas bajas y del sabinar hacia las alturas. Sin embargo, cabe destacar la regeneración del arbolado que se ha producido en las últimas décadas, sobre todo en aquellas posiciones donde se conservaban rodales de bosque autóctono, gracias a la menor presión que esta zona de montaña, como tantas otras, ha sufrido a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. Estas conclusiones se obtienen a partir de la información extraída del trabajo de campo, apoyada por el análisis gráfico derivado de la comparación de las fotografías aéreas de 1.956 con las más recientes, como se podrá comprobar en su momento.



Figura 190.- Suelos dolomíticos arenizados a 1.700 m. al Norte de Charches. El pinar abierto natural contrasta con las trazas densas de repoblación; la presencia de encinas obedece a la mayor humedad existente en las cotas más elevadas.

Las formaciones de *Echinospartum boissieri*, como etapa de matorral-piornal dolomítico, denotan gran simplicidad en su desarrollo, además de una distribución altitudinal limitada en cotas superiores a 1.400 m. Por ello, en los blanquizares septentrionales, la etapa matorral prácticamente es inexistente, y sólo allí donde los suelos son menos arenosos aparece un estrato arbustivo apreciable, aunque más propio de los encinares periféricos. Sólo en los arenosoles más desarrollados, tanto los pastizales como lo tomillares dolomíticos son destacados como comunidad vegetal (pues taxones puntuales sí aparecen en cualquier posición), si bien es en cotas supramediterráneas donde alcanzan mayor importancia.

Bosques relictos: herencia de condiciones ambientales pretéritas

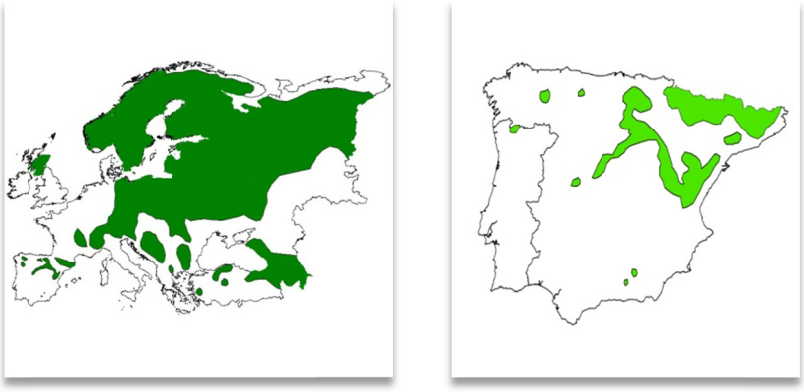
Los acerales y pinares oromediterráneas son vegetación relíctica refugiada en las posiciones más húmedas bien por tratarse de zonas de umbrías acentuadas o por ocupar los enclaves de mayores precipitaciones, así como por desarrollarse en algunos de los sectores más elevados del macizo. Bajo estas circunstancias, estos bosques encuentran las condiciones ecológicas acordes para su desarrollo tras la evolución climática en los últimos milenios hacia ambientes secos y templados. Son bosques que sufrieron, por tanto, un importante retraimiento hacia las alturas que, en casos extremos, como para el pinar de pino silvestre, supone un desarrollo muy local y de gran excepcionalidad.

Como ya se analizó en su momento, el origen de los bosques caducifolios se remonta al periodo Atlántico, bajo unas condiciones de alta humedad que favorecieron no sólo la llegada de éstos a la región de la Sierra de Baza, sino también de la vegetación esclerófila. Los altibajos climáticos posteriores y la degradación del medio han reducido estos boques a su mínima expresión; durante la presente investigación se ha señalado en más de una ocasión la imposibilidad de reconocer un bosque caduco como tal en todo el macizo, por lo que hablar de aceral-quejigal es un puro formalismo relacionado con la definición de la serie de vegetación correspondiente.

El desarrollo actual del aceral responde a unas condiciones ambientales locales: precipitaciones relativamente elevadas (>600 mm/año, ombroclima húmedo), ambientes umbríos en orientación Norte y suelos lo suficientemente desarrollados y profundos como para propiciar una mínima retención de humedad durante los meses estivales, permitiendo así el desarrollo vegetativo de vegetación de carácter caduco. Al ya de por sí reducido areal de este tipo de bosques, hay que unir la degradación de los mismos por determinadas actuaciones humanas, lo que ha reducido aún más su dominio y significación. La alteración del bosque original determina una mayor xericidad y erosión edáfica, con el consiguiente cambio en las condiciones mesofíticas, lo que repercute en la escasa regeneración del ecosistema caduco y la instalación de otras comunidades más adaptadas, en este caso, propias de los encinares supramediterráneos. Por tanto, la importancia de los actuales rodales residuales de bosque caducifolio en la Sierra de Baza no sólo deriva de su carácter relíctico, sino de la situación al borde de la desaparición (no sólo en la Sierra de Baza) de la ya de por sí desestructurada etapa madura de vegetación. Para el futuro, ya no se contemplan amenazas antrópicas pasadas, sobre todo por la consideración de la Sierra como Parque Natural; será la propia dinámica de la vegetación, auspiciada por unas condiciones climáticas que parecen dirigirse hacia un escenario más cálido y seco, lo que determine la persistencia o no de la serie del aceral-quejigal en la Sierra de Baza, siendo esencial como elemento clave para el futuro desarrollo de la clímax, el mantenimiento y regeneración de los espinales preforestales acompañantes al bosque caduco.

De manera análoga a lo que sucede en la Sierra de Baza, en numerosas sierras béticas se desarrollan bosquetes caduco-espinosos y marcescentes de arces y quejigos, en cotas similares y siempre bajo condiciones microclimáticas de alta humedad; aparecen en enclaves dispersos y de escasa extensión, normalmente como estadios poco maduros, siendo las serranías de Cazorla-Segura donde alcanzan mayor desarrollo, gracias en parte a las precipitaciones estivales de origen tormentoso, bastante superiores a las del resto de sierras béticas.

Mayor trascendencia presentan los pinares de pino silvestre que se desarrollan en el piso oromediterráneo; frente al carácter puntual aunque relativamente frecuente de los acerales-quejigales en distintas sierras béticas, estos bosques de coníferas, sin embargo, sólo aparecen en dos enclaves concretos: Sierra Nevada y Sierra de Baza. En el caso del macizo baztetano, su singularidad radica no sólo en la excepcionalidad del *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis* que encabeza la serie (junto a los sabinares rastreros y pinares de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, en ambos casos mucho más frecuentes en cotas orófilas de otras sierras béticas calcáreas), sino por el estado de conservación, relativamente óptimo, que presenta el bosque.



Figuras 191 y 192.- **Mapas de la distribución de los bosques de pino albar en Europa y la Península Ibérica.**

Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Los bosques de las distintas variedades de *Pinus sylvestris* son muy comunes por gran parte de Europa y Asia, en una evolución desde antiguo que ha llevado a esta conífera a presentar gran polimorfismo, describiéndose más de 150 variedades diferentes. En la Península Ibérica alcanzan el centro de la misma, siendo muy raros más al Sur; se pueden diferenciar hasta 4 (Gaussen *et al.*, 1.964) ó 5 (Flora Ibérica) ecotipos ibéricos de pino silvestre: las variedades *catalaunica* Gaussen y *olivicola* Vayr (ambas en Cataluña), *iberica* Svoboda (Sistema Central e Ibérico), *pyrenaica* Svoboda (Centro y Oeste de los Pirineos) y *nevadensis* Christ (Cordillera Bética). Estos bosques se localizan en áreas montañosas, incluso por debajo de 1.000 m. de altitud en zonas del Norte, hasta por encima de 2.000 m. en los pisos supra y oromediterráneo en las montañas mediterráneas y montano y subalpino en los Pirineos y demás atlánticas, bajo condiciones ombroclimáticas subhúmedas, si bien, subsisten en

medios más secos siempre y cuando haya cierta precipitación en los meses estivales. Es en los sistemas Ibérico y Central donde se dan las poblaciones más extensas y mejor desarrolladas de esta especie, sobre todo en montañas de Soria y Segovia, formando bosques compactos y relativamente puros; las demás poblaciones se sitúan en núcleos serranos de la cordillera Cantábrica, tanto en el Alto Ebro como al Noroeste (León), Serra do Gerês en Portugal, en los Pirineos y en otras áreas montañosas del Ibérico Sur, concretamente en la serranías de Cuenca, Teruel e interior de Tarragona y Castellón, siendo éstas las más meridionales de las poblaciones del Centro-Norte. Teniendo en cuenta esta distribución geográfica, las poblaciones existentes en la cordillera Bética quedan muy aisladas.

La subespecie o variedad *nevadensis* puede albergar individuos de gran porte, de hasta 30 ó 40 m. de altura, con perímetros de tronco de hasta 5 m., muy longevos, pues pueden alcanzar los 400 años de edad; se ha diferenciado del resto de pinares ibéricos por el aislamiento de sus dos únicas poblaciones. La población existente en Sierra Nevada (sector biogeográfico bético Granadino-Almijarense), se localiza en las inmediaciones de los picos del Trevenque y del Tesoro, en sustrato calizo-dolomítico alpujárride en contacto con materiales silíceos nevadenses, normalmente en orientación Norte; se desarrolla a una altitud de entre 1.650 y 1.900-2.100 m., en transición desde las posiciones superiores del piso supramediterráneo al oromediterráneo. Se presentan en un área con precipitaciones de hasta 900 mm/año, lo que ayuda a mitigar la escasez de lluvias estival. Están bastante alterados por la propia deforestación que han sufrido y por repoblaciones posteriores, de modo que los rodales de bosque maduro son escasos.

En el caso de la Sierra de Baza, los pinares relícticos de pino albar de alta montaña, al igual que los acerales, han quedado refugiados allí donde las condiciones ambientales se han mantenido mínimamente acordes para su desarrollo. Pero además, su conservación actual atiende al desarrollo de suelos con importante impermeabilidad, sobre afloramientos silíceos de filitas y cuarcitas alpujárrides, en un entorno eminentemente calcáreo, que contribuyen a mantener durante más tiempo la humedad, hecho éste esencial para la pervivencia de la especie. De este modo, al considerar medios progresivamente más líticos o expuestos, el pinar de pino silvestre primero se aclara, dejando paso después a sabinares rastreros en los que la especie arbórea es el pino salgareño, *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, mucho mejor adaptado a unas circunstancias de mayor xericidad edáfica; sólo puntualmente cohabitan las dos coníferas, como paso previo al desarrollo de pinares de pino salgareño edafoxerófilos en el piso supramediterráneo.

Estos bosques de alta montaña de la Sierra de Baza han sufrido cierta alteración debido a determinadas actividades antrópicas pasadas, que afectaron sobre todo al arbolado; éste, como parte de la etapa clímax, presenta una difícil regeneración, más aún si se trata de formaciones que perviven en un frágil equilibrio ecológico, como es el caso. La minería desarrollada entre los siglos XIX y XX,

las talas de arbolado para el uso de la madera como combustible en la boca de mina, y otras posibles talas históricas para obtener leña o pastos para el ganado en los suelos silíceos más húmedos, así como las reforestaciones posteriores, han provocado una merma a lo largo del tiempo del areal del pinar (tanto de pino silvestre como de salgareño), mientras que el sabinar ha sido afectado en menor medida. En la actualidad, existe una escasa regeneración natural del bosque por distintas circunstancias, sobre todo por las dificultades para el desarrollo y crecimiento de los individuos jóvenes durante los años secos; incluso las plántulas no soportan la sequía estival de cada temporada, aparte del consumo de éstas y de semillas por parte de depredadores y herbívoros, lo que supone otra traba a la renovación del bosque. Posibles enfermedades o incendios forestales, junto a la incertidumbre climática, son otras amenazas futuras para la conservación de los pinares oromediterráneo de la Sierra de Baza.

El valor y excepcionalidad de la vegetación en el piso oromediterráneo no sólo pasa por los pinares y sabinares. El desarrollo local de formaciones higrófilas asociadas a suelos hidromorfos da gran originalidad y atractivo al sector de cumbres. Son, como ya se señaló en su momento, prados húmedos, que recuerdan en cierta medida a los "borreguiles" característicos de Sierra Nevada. Unos requerimientos ecológicos de difícil concurrencia (topografía más o menos plana, suelos impermeables y elevadas precipitaciones), junto a las previsiones climáticas futuras, determinan que su conservación sea, al menos, incierta. Asimismo, el pastoreo provoca que los prados sean afectados no sólo por el consumo directo que de ellos hacen los animales, sino también por el pisoteo del ganado –con un destacado apelmazamiento del suelo por el continuo paso de los rebaños– y la nitrificación que favorece la proliferación de otra vegetación de tipo cosmopolita. Son los Prados del Rey y de la Fonfría las localidades principales donde se desarrollan estas comunidades higrófilas; inmediatas a ellos se ubican algunos de los mejores pinares de pino silvestre que, como se señalaba anteriormente, se ven favorecidos por la impermeabilidad del suelo.



Figura 193.- Aspecto de la zona minera del collado de la Mina, en el calar de Santa Bárbara. Se aprecian claramente las acumulaciones de escorias y derrubios, así como antiguos edificios. Puntualmente, como es el caso, la deforestación debido a la minería es muy importante.



Figura 194.- Prados de alta montaña degradados por el continuo pisoteo del ganado. Inmediaciones de los Prados del Rey.

Por último, merece la pena dedicar unas líneas a intentar desentrañar el papel ecológico de los rodales caducos desarrollados en determinadas umbrías orófilas. Como ya se señaló en su

momento, se desarrollan grupos de arces junto a espinales propios de este tipo de bosque sobre todo en los calares de Rapa y San Sebastián, por lo general sobre canchales y cascajales, en cotas de 2.000-2.100 m. Son posiciones de alta humedad, tanto ambiental (por precipitaciones cercanas a 800 mm/año) como edáfica, debido a unos suelos que, aunque son muy líticos y presentan gran capacidad de percolación del agua, mantienen la humedad en capas profundas tras los primeros cm. de acumulación de piedras. A esta situación edáfica favorable hay que unir las fuertes pendientes existentes, que resultan claves para impedir situaciones de fríos extremos prolongados debido a inversiones térmicas, que resultarían fatales para los arces. En cualquier caso, es una vegetación que, en principio, está fuera de sitio ya que se ubica dentro del dominio de la serie *Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis;* el desarrollo de estos planifolios supone considerar la aparición de isleos de vegetación supramediterránea dentro del dominio serial de pinar-sabinar oromediterráneo.

La persistencia actual de estos caducifolios parece indicar que aquellas formaciones instaladas bajo unas condiciones de clima suave y húmedo hace varios milenios, en el periodo Atlántico, ocuparon no sólo buena parte de la media montaña, sino otras laderas muy húmedas cercanas a las cumbres, de modo que los pinares quedarían limitados a las cimas más expuestas. Las condiciones posteriores, más frescas y, sobre todo, más secas, aunque con altibajos, provocaron previsiblemente su retroceso, persistiendo puntualmente, además de en las orientaciones supramediterráneas más favorables, en otras de cotas altas por encima de su areal normal de distribución.

4.2.2. Dominio de vegetación acidófila

4.2.2.1. Contextualización física

• **Localización y extensión:** la vegetación acidófila forma el segundo de los dos grandes dominios vegetales diferenciables en la Sierra de Baza. Se extiende a lo largo de unas 29.000 hectáreas, ocupando la mitad Este del macizo y otros tramos centro-occidentales de menor entidad e inconexos de la unidad principal. Se desarrolla desde cotas basales –1.000 m. por el Norte y 1.400 m. por el Suroeste– hasta las cimas oromediterráneas del extremo Sureste del dominio, las cuales superan escasamente los 2.000 m. de altitud; el gradiente altitudinal provoca, al igual que en la zona calcárea, una progresiva transformación de la vegetación en función de los cambios meso y microclimáticos.

Figura 195.- Delimitación espacial del dominio de vegetación acidófila
Elaboración propia.

• **Biogeografía:** provincia Bética, sector Accitano-Baztetano, subsector Orofilábrico-Baztetano, distrito Serrano-Filábrico.

• **Bioclimatología:** bioclima pluviestacional oceánico, aunque localmente se puede considerar la aparición del tipo xérico continental en cotas bajas del extremo nororiental del dominio, así como el desarrollo local del pluviestacional continental en las cumbres. Dadas las diferencias de altitud entre la base y las cimas, se definen tres pisos bioclimáticos: mesomediterráneo seco-seco inferior (localmente semiárido superior), supramediterráneo seco y oromediterráneo seco.

• **Suelos:** los tipos edáficos más frecuentes son regosoles eútricos y cambisoles eútricos, así como litosoles poco evolucionados, sobre todo en las cumbres y laderas de mayor inclinación; en menor medida, se desarrollan luvisoles crómicos sobre micaesquistos de distinta composición del complejo Nevado-Filábride (unidad Superior e Inferior) y en filitas y cuarcitas del Alpujárride Inferior. En el fondo de los valles aparecen fluvisoles eútricos en los cauces de mayor entidad y suelos hidromorfos en posiciones encharcadas muy puntuales; en el extremo Norte, sobre materiales arcillosos fruto de la erosión de los relieves silíceos inmediatos, los suelos son del tipo vertisol, en este caso con un carácter más neutro que ácido.

4.2.2.2. Características generales

La gradación de la vegetación con la altitud define un paisaje vegetal donde, de nuevo, los bosques son los protagonistas teóricos del mismo, con un significado diferente entre cotas inferiores y las cimas. Sin embargo, el carácter de los suelos –y también del relieve, menos abrupto en general que en la zona calcárea– determina una mayor homogeneidad vegetal respecto al dominio basófilo. De este modo, los encinares como vegetación potencial son los grandes protagonistas de la zona silícea de la Sierra; evidentemente, el rango altitudinal que ocupan, desde poco más de 1.000 m. hasta casi la cota 2.000, define un cambio en la componente florística, etapas de sustitución y en la propia fisonomía del bosque. Sólo en los extremos inferior y superior la potencialidad de la vegetación es otra; en el primer caso se trata de pinares-coscojares bajo condiciones semiáridas incipientes (en mesomediterráneo), irradiados desde la depresión hasta las primeras lomas de la Sierra en el extremo Nordeste, sobre materiales sedimentarios de carácter ácido a neutro. En las cumbres, a partir de 1.900-2.000 m., el bosque esclerófilo de planifolios desaparece, dominando entonces piornales oromediterráneos que, potencialmente, podrían presentar un estrato rastrero de enebral y un arbolado más o menos denso de coníferas, que sólo localmente puede considerarse que se desarrollan como consecuencia de la degradación histórica de estos enclaves.

La característica configuración del relieve –grandes lomas de perfiles suaves que quedan separadas por valles relativamente estrechos– define, además, un cambio lógico en el tipo de vegetación que ocupa las inmediaciones de ríos y arroyos. De este modo, en virtud de cauces de aguas relativamente continuas gracias a la impermeabilidad del sustrato, caso de los ríos principales –Bodurria, Moras, Uclías, Balax y Gor–, se desarrollarían potenciales bosques galería y otras formaciones higrófilas, contrastando con los bosques esclerófilos propios de las laderas inmediatas.

La configuración de un medio más amable para la vida también supuso una mayor ocupación humana de la montaña a lo largo de la historia, lo que provocó la eliminación de gran parte de la vegetación original; son varios los motivos que atrajeron a algunos pueblos primitivos neolíticos que

llegaron al Sureste ibérico para asentarse en esta zona montañosa (en mayor medida que en el sector calcáreo), hace al menos 5.000 años; de entre los principales, hay que destacar la abundancia de materias primas, tanto forestales, hídricas como mineras, las ventajas para la defensa de los emplazamientos que suponía la montaña o la ubicación de los mismos en parajes poco accesibles, así como unos suelos bien desarrollados –fértiles para la actividad agrícola y para el crecimiento de los pastos ganaderos– y con una destacada facilidad para su laboreo por el carácter deleznable que adquieren los sustratos silíceos alterados. De este modo, no es de extrañar que los valles orientales hayan sido históricamente los medios más habitados y, todavía hoy, en algunos de ellos la impronta rural que adquirió la montaña es bien visible, incluso con la pervivencia de aldeas habitadas, la mayoría en la zona exterior del macizo, como Rejano, Balax o Charches, y sólo algunas hacia el interior, como Benacebada, Bailén, Los Tranquilos, Las Juntas y Rambla del Agua. Más allá de estos núcleos, la mayoría de las aldeas y otras cortijadas yacen en ruinas, junto a otras evidencias de la huella antrópica, como aterrazamientos importantes en las laderas, restos de cultivos, antiguas minas, infraestructuras hidráulicas a pequeña escala, etc. De la antigüedad del poblamiento dan fe los numerosos yacimientos arqueológicos encontrados.



Figura 196.- Entorno rural de El Tesorero en el valle del Uclías. La aldea, de origen minero, quedó abandonada en la primera mitad del siglo XX.

Junto a la vegetación, y en torno a los principales asentamientos referidos en el párrafo anterior, se mantienen algunas zonas cultivadas, sobre todo en las vegas de la cuenca baja de los ríos nororientales, donde se desarrollan cereales de regadío, almendrales, olivares, cultivos de huerta o árboles frutales como higueras, cerezos, nogales, etc. Asimismo, cabe destacar el mantenimiento de

otras áreas de cultivo de alta montaña en el entorno de las cumbres oromediterráneas aprovechando el predominio de una topografía suave, que ha permitido un desarrollo edáfico relativamente óptimo; son plantaciones esencialmente de cereal de bajos rendimientos, con objeto de alimentar a los ganados de la zona y, en parte, con un fin cinegético –como así lo indican algunas fuentes oficiales (paneles informativos)– para nutrir igualmente a los ciervos, en una zona de coto de caza mayor. Son cultivos que se desarrollan a finales de la primavera e inicios del verano, cuando las temperaturas suben y aún el suelo presenta humedad de las lluvias y del deshielo primaveral, con mayor o menor éxito cada temporada en función de las lluvias y nevadas; por tanto, son muy dependientes no sólo de las condiciones climáticas, sino también de episodios meteorológicos adversos, sobre todo por el peligro de heladas tardías que arruinen la cosecha. Otras zonas que se mantienen en barbecho o en aparente abandono vuelven a ser roturadas tras pocos años, eliminando, si es el caso, las comunidades algo más maduras que se hayan podido regenerar tras una primera fase de colonización del suelo por parte de vegetación pionera de carácter nitrófilo.



Figura 197.- Aspecto estival de una plantación de cereal en la planicie cercana a las cumbres oromediterráneas. En segundo plano, las repoblaciones de coníferas alcanzan incluso las posiciones más elevadas del dominio.

La secular presencia antrópica ha provocado la progresiva desnaturalización del dosel vegetal, hasta convertirlo en un agrosistema de montaña en los siglos XVIII, XIX y primera mitad del XX. Gran parte de la vegetación fue desmantelada como consecuencia de las sucesivas etapas de roturación, sobre todo a partir de la reconquista cristiana de finales del XV. De este modo, las evidencias de vegetación hasta hace unas pocas décadas eran muy escasas, predominando cultivos de

cereal en las laderas, regadíos en las vegas, zonas en barbecho, otras abandonadas donde la vegetación ruderal era protagonista, así como numerosas tierras dedicadas a pastos ganaderos. Sólo localmente se conservaban algunos bosques y otras formaciones arbustivas de índole preforestal. Sin embargo, desde la década de 1.950 y, en menos de 20 años, la Sierra queda despoblada en gran medida; el éxodo rural trajo consigo el peligro de la erosión de unos suelos hasta ese momento convertidos en predios agrarios. Es por ello por lo que, a partir de 1.960, se repuebla con coníferas un gran número de hectáreas, sobre todo en la zona intermedia de la montaña, y con frondosas buena parte de las vegas hasta ese momento convertidas en fértiles tierras agrarias.

De este modo, se puede afirmar que las repoblaciones marcan la pauta de la regeneración vegetal, ya que sólo allí donde éstas no se desarrollan, o lo hacen de manera abierta, se ha producido la recuperación de parte de las comunidades propias de los bosques esclerófilos mayoritarios en este sector (desde hace un par de décadas se trabaja para aclarar los pinares y favorecer esta circunstancia). El proceso de "repinación", por tanto, es básico para entender el paisaje actual de esta zona de la Sierra. En su momento, tanto los pinares como las repoblaciones de ribera, se tratarán con algo más de detalle.

Allí donde las repoblaciones no son dominantes, la vegetación natural denota una importante desestructuración, siendo en cotas bajas donde el paisaje vegetal responde en mayor medida a la profunda transformación del medio. Los rodales de encinar que se conservan en la media montaña presentan una estratificación poco marcada, con una flora altamente simplificada respecto a una hipotética situación climácica (ya de por sí pobre en especies). El desarrollo de laderas desarboladas donde matorrales y pastizales seriales se estructuran en función de la alteración del suelo, la humedad, la pendiente o la altitud, es la situación más común, incluso en las zonas más elevadas; en éstas, la definición de una clímax vegetal oromediterránea en ocasiones obedece más a la teoría que a la práctica. En las riberas, los bosques ripícolas aparecen muy degradados –prácticamente inexistentes en la actualidad– y, junto a las arboledas antrópicas, son las formaciones seriales de menor madurez las predominantes.

La vegetación del piso mesomediterráneo está marcada por dos circunstancias: el desarrollo –teórico– de comunidades climácicas semiáridas (bajo condiciones ombroclimáticas semiáridas incipientes) en cotas inferiores y el dominio paulatino del encinar conforme se gana altitud y las condiciones climáticas devienen en un ligero incremento pluviométrico (en ombroclima seco). En el primer caso, hacia el extremo Nordeste, en una clara situación de sombra de lluvia –a sotavento de los vientos húmedos de poniente– la vegetación acusa una alta xericidad; es por esto por lo que, en condiciones mesomediterráneas típicas, entre 950 y 1.200 m., se considera una vegetación potencialmente semiárida, pues a pesar de los escasos datos climáticos –únicamente se cuenta con los registros de Caniles (313 mm/año) y la cercana localidad almeriense de Alcóntar (325 mm/año)– se

estiman unas precipitaciones de 350 mm/año o inferiores. De este modo, las comunidades vegetales potenciales, que denotan ya unos suelos con un pH, al menos, ligeramente ácido al desarrollarse éstos sobre sedimentos fruto de la erosión de relieves esquistosos inmediatos al Sur, se consideran dentro del dominio serial de pinares-coscojares semiáridos, en consonancia con lo que sucede en la cercana depresión de Baza. Pero, como sucede en gran parte de la depresión de Baza, en las tierras bajas de contacto entre ésta y el macizo, el rastro de la vegetación original ha sido prácticamente borrado en su totalidad, de modo que no es posible reconocer un bosque mínimamente desarrollado, así como tampoco trazas destacadas de coscojar.

El dominio potencial del encinar mesomediterráneo sustituye al anterior al aumentar ligeramente la altitud, de modo que, a partir de unos 1.200 m., el incremento ligero en las precipitaciones define que el bosque esclerófilo sea el que en teoría ocupe una franja de la montaña no excesivamente amplia, ya que a unos 1.400 m. la vegetación ya es supramediterránea, mientras que en la vertiente meridional de la Sierra el tránsito acontece a mayor altitud, entre 1.500 y 1.600 m. En la vertiente Norte, la degradación de la vegetación es tal que son escasos los rodales de bosque maduro reconocibles en la actualidad, predominando etapas seriales arbustivas y herbáceas, cuando no repoblaciones de coníferas. Mientras, en las lomas meridionales del extremo Sur del dominio, a pesar de la mayor xericidad, aún son reconocibles algunos chaparrales abiertos, con la aparición local de coscojares como etapa de sustitución del bosque climácico dada la incapacidad para un buen desarrollo edáfico.

En el piso supramediterráneo, bajo ombroclima seco en toda su extensión, los encinares acidófilos, de manera teórica, ocuparían todo el intervalo altitudinal de 1.400 a 1.900 m. aproximadamente, siendo el piso bioclimático más extenso del sector silíceo. Esta vegetación se desarrolla no sólo en las lomas que descienden al Norte y al Sur desde las cumbres oromediterráneas, sino también en el sector silíceo que aparece aislado de la unidad principal, ocupando buena parte de la cuenca del río Gor, donde a los micaesquistos del Nevado-Filábride se unen afloramientos de filitas y cuarcitas alpujárrides, que definen un entorno de suelos ácidos como discontinuidad en el carácter basófilo de la mitad occidental de la Sierra de Baza. En cualquier caso, unas precipitaciones más elevadas respecto en cotas inferiores permiten el desarrollo eficiente de encinares, sobre suelos además relativamente desarrollados, regosoles y cambisoles eútricos; ello no implica una amplia extensión cubierta de bosque, ni que tampoco las situaciones en las que aún se reconoce una importante madurez de la vegetación sean frecuentes; sí se observa que, en los claros dejados en el proceso de repoblación y en aquellos pinares menos desarrollados, el encinar se presenta en franca regeneración. Dejando a un lado las repoblaciones, son muy frecuentes las etapas preforestales y subseriales del encinar, así como algunos tramos donde se gestan chaparrales abiertos por la degradación directa del bosque. Por lo demás, puntualmente, aparecen hacia el Oeste del dominio

evidencias de un antiguo pinar de pino salgareño, cuyo controvertido origen y papel ecológico se tratará en la discusión.



Figura 198.- Encinares abiertos y altamente desestructurados caracterizan parte del piso mesomediterráneo del sector silíceo de la Sierra.

La vegetación acidófila oromediterránea nevadense ocupa una franja estrecha en el extremo Sureste de la Sierra, en el intervalo altitudinal entre 1.900 m. aproximadamente y los 2.094 m. de la cima de Cuatro Puntas, la cúspide de este sector. Se trata de una serie de cumbres poco marcadas y relieves inmediatos más planos que son la culminación de las amplias lomas que ascienden tanto por el Norte como por el Sur. Bajo un ombroclima seco, con aproximadamente 500-550 mm/año de precipitación, las formaciones orófilas sólo se extienden por 3.530 hectáreas, es decir, se puede considerar que es una vegetación puntual de carácter topográfico. En este sentido, se barajó la posibilidad de no considerar la aparición del piso oromediterráneo en el sector de cumbres nevadenses dado el carácter tan puntual de las formaciones orófilas; sin embargo, a la hora de plantearse qué vegetación, de manera potencial, ocuparía este sector sin injerencia humana de por medio, el desarrollo de encinares supramediterráneos en lugar de piornales de alta montaña (pinares) parece más que improbable. Como también sucede en las cumbres calcáreas, más aún en este caso, estos medios resultan de gran interés para seguir los posibles efectos de cambios climáticos futuros sobre la vegetación, en tanto que ésta se desarrolla en su límite ecológico y, por tanto, presenta gran sensibilidad.

En cualquier caso, y dejando a un lado las trazas de repoblación, predomina un dosel vegetal abierto, que denota la importante alteración del medio (con el desarrollo de cultivos todavía en

explotación como se señaló al principio), protagonizado por matorrales –piornales– y pastizales de montaña que, potencialmente, irían acompañados de pinares de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* y *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, de los que sólo perviven ejemplares puntuales de pino salgareño aunque, eso sí, de gran porte y longevidad. Estos matorrales de porte rastrero en zonas de cumbres muy rocosas, incluso, pueden adoptar el papel de comunidad permanente. La vegetación ruderal y nitrófila adquiere una función destacada en aquellas posiciones más degradadas.



Figura 199.- Encinar medianamente desarrollado, entre repoblaciones, en el paraje de Los Enebrillos. Cuenca del río Balax

En el conjunto de la vegetación acidófila, los potenciales bosques de ribera son inexistentes en la actualidad, tanto por la degradación antrópica y su sustitución por arboledas artificiales, como por el escaso desarrollo de los cauces, constreñidos por las laderas inmediatas, tanto más cuanto mayor sea la altitud, así como por las escasas precipitaciones que registra la zona, quedando su desarrollo limitado de manera natural en no pocas ocasiones. En los rodales mejor conservados predominan saucedas arbustivas climácicas, junto a etapas seriales de sustitución, sobre todo zarzales-espinales, dependiendo en cada caso del grado de humedad según el encharcamiento del suelo y la cercanía al lecho de los ríos. Al contrario de lo que sucedía en la montaña calcárea, en este dominio de vegetación sí hay continuidad en la vegetación de ribera desde cotas bajas y medias hasta las cumbres, donde nacen buena parte de los ríos principales; en éstas, se desarrolla una vegetación específica de alto valor en virtud del encharcamiento del suelo en tramos de escasa pendiente, en este caso prados, juncales y formaciones de cárices poco frecuentes en las montañas béticas.



Figura 200.- Piornales de *Genista versicolor*, altamente degradados, y otros matorrales almohadillados de *Erinacea anthyllis*, alternan con pastizales, vegetación nitrófila y repoblaciones. Allí donde el suelo aparece encharcado en grado variable, se desarrollan comunidades higrófilas.

4.2.2.3. Análisis de la vegetación

4.2.2.3.1. Series de vegetación

Sólo seis complejos seriales aglutinan toda la vegetación acidófila del macizo. Y es que existe una mayor homogeneidad en el conjunto de las fitocenosis acidófilas. Los encinares potenciales ocupan gran parte de los pisos meso y supramediterráneo, favorecidos por el carácter relativamente maduro de los suelos. Esta circunstancia impide, a su vez, que se desarrollen otras series edafoxerófilas, de manera contraria a lo que sucedía en la parte calcárea de la Sierra. Sólo en cotas bajas, con el desarrollo del dominio teórico de los pinares semiáridos de pino carrasco, y en las cumbres orófilas, donde aparecen piornales climatófilos, como ya se conoce, se produce una divergencia tal como para la aparición de series de vegetación distintas a las de los encinares. Al margen quedan, claro está, los complejos seriales edafohigrófilos definidos, tres en este caso, dos geoseries de vegetación y una geopermaserie.

Serie	Piso bioclimático	Carácter
Ephedro Fragilis-Pinetum halepensis	Mesomediterráneo semiárido-seco inferior	Climatófilo
Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae	Meso-supramediterráneo seco	Climatófilo
Genisto versicoloris-Cytisetum nevadensis	Oromediterráneo seco	Climatófilo
Geoserie de vegetación	Mesomediterráneo semiárido-seco inferior	Edafohigrófilo
Geoserie de vegetación	Meso-supramediterráneo seco	Edafohigrófilo
Geopermaserie de vegetación	Oromediterráneo seco	Edafohigrófilo

Tabla 23.-Complejos seriales acidófilos de la Sierra de Baza

Elaboración propia.

Al igual que se hizo en el estudio de la vegetación basófila, a continuación se van a analizar las distintas series del dominio acidófilo para, posteriormente, comentar aquellas comunidades permanentes al margen del dinamismo de los distintos complejos seriales que, de nuevo, son aquéllas rupícolas y nitrófilas-ruderales; por último, se dedican unas líneas a las repoblaciones, que tan importantes resultan en la actualidad para caracterizar y entender el paisaje vegetal de este sector de la Sierra de Baza.

Series climatófilas

Piso mesomediterráneo seco inferior-semiárido superior

• Serie climatófila (y edafoxerófila) accitano-baztetana, mesomediterránea semiárido-seca inferior y calcícola de los bosques de *Pinus halepensis* con *Ephedra fragilis, Ephedro fragilis-Pinetum halepensis* Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). Esta serie, aunque definida como calcícola, se desarrolla sobre una gama de sustratos variable, desde suelos arcillosos, calcáreos, yesíferos hasta esquistosos ultrabásicos; está caracterizada por bosques abiertos de *Pinus halepensis*, con un estrato arbustivo variable, de *Juniperus phoenicea*, *Ephedra fragilis*, *Rhamnus lycioides*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Colutea hispanica*, *Salsola oppositifolia*, *Asparagus horridus*, *Retama sphaerocarpa* y *Stipa tenacissima*. En la depresión de Baza, más allá de las posiciones donde los suelos son de carácter halófilo, esta serie es la que se considera como propia a modo de transición hacia los coscojares-pinares de ***Querco cocciferae-Pinetum halepensis*** Rivas-Martínez & Alcaraz en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de

España (2.010, inédito), de distribución manchega oriental y manchego-almeriense. Es una serie de nueva definición, derivada de ***Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae***, que hasta hace poco se consideraba como propia en las depresiones orientales de la provincia Bética, en ese caso, definida como coscojares-pinares.

Por lo que se refiere al desarrollo de la serie en la Sierra de Baza, se limita al extremo septentrional del dominio de vegetación acidófila. En principio, hay que señalar dos cuestiones; en primer lugar, los suelos donde se asienta la serie son predominantemente arcillosos, vertisoles de carácter neutro, aunque con una influencia muy clara de los relieves silíceos inmediatos al Sur, ya que se trata de un ámbito del Terciario formado por la erosión de éstos y la consiguiente acumulación de sedimentos. En segundo lugar, la alteración del medio y los escasos restos de vegetación en la actualidad han complicado la definición de la serie de vegetación; pero, atendiendo a los registros pluviométricos y a la total ausencia de evidencias de la serie mesomediterránea de la encina, se ha optado por extender el dominio de *Ephedro-Pinetum halepensis* hasta las posiciones finícolas en cotas bajas de extremo Nordeste del macizo.

La degradación ancestral de la vegetación complica, de igual modo, la definición de etapas seriales sustitutivas del teórico pinar (coscojar), el cual presenta escasas posibilidades de regeneración a medio plazo en virtud de la inexistencia de rodales de vegetación desde los que expandirse, pero también por la ocupación antrópica del suelo en otros casos. De este modo, la teórica secuencia serial sustitutiva del pinar-coscojar viene representada por retamares, que ocuparían suelos profundos y desarrollados, con un carácter pionero en cierta medida, espartales en laderas algo más pendientes donde la facies madura aparecería aclarada ya de por sí y, por último, y como etapa previa al dominio de comunidades nitrófilas, consideradas como exoseriales, se instalarían bolinares sobre suelos más degradados, localmente pedregosos por la aparición de tramos donde los sedimentos conglomeráticos prevalecen sobre los arcillosos; las evidencias de tomillares semiáridos en las posiciones más xéricas son muy locales, por lo que en la práctica y en función a lo reconocido en campo, quedan fuera de la sucesión vegetal actual, y sólo hay que considerar un enriquecimiento florístico puntual con este tipo de especies.

- ***Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*** Torres, García, Salazar, Cano, Valle & Rivas-Martínez en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). Esta asociación define pinares de pinos carrascos como etapa climácica de la serie del mismo nombre, que supone bosques desde muy abiertos a cerrados, con sotobosques predominantemente arbustivos. Localmente adquieren mayor protagonismo que el arbolado, llegando a proliferar matorrales de efedras, sabinares morunos, lentiscares o coscojares.

Como ya se ha señalado, la formación madura aparece tan degradada que es imposible reconocerla como tal en este sector de la Sierra de Baza. Las principales especies que, de manera puntual, se pueden considerar como características de la comunidad, además de los inexistentes *Pinus halepensis*, son *Ephedra fragilis*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus oxycedrus*, *Asparagus horridus*, *Retama sphaerocarpa*, *Stipa tenacissima* o *Quercus coccifera*.



Figura 201.- Lomas terminales nororientales, donde el dominio potencial es de pinares semiáridos, hoy inapreciables. Las masas arboladas corresponden a repoblaciones de *Pinus halepensis*.

· ***Retamo sphaerocarpae-Genistetum speciosae*** Rivas Martínez ex Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.983: asociación de óptimo mesomediterráneo y endémica de la provincia biogeográfica Bética. Determina formaciones preforestales de leguminosas retamoides –retamares o hiniestales– relativamente densos, que prefieren aquellos suelos profundos básicos que conservan un mínimo carácter forestal. Es una comunidad pobre en especies, predominando *Retama sphaerocarpa* y *Genista speciosa* como taxones más característicos.

Esta asociación es la que se ha considerado más adecuada para enmarcar los retamares que se desarrollan de manera relativamente frecuente en el dominio de *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*, ocupando por lo general suelos sensiblemente alterados debido a su explotación en el pasado por ser los más fértiles, sobre lomas y superficies de escasas pendientes (como se verá más adelante también ocupan fondos de ramblas y parte de las vegas aluviales de los ríos principales). La asociación *Retamo sphaerocarpae-Genistetum speciosae* aunque habitualmente acompaña a encinares basófilos, sin embargo, también en estos medios se desarrolla eficientemente con un papel ecológico que parece ser, en cierta

medida, pionero y colonizador, junto a otras comunidades nitrófilas y ruderales que comúnmente acompañan al retamar bajo estas circunstancias. Sólo en tramos donde bien el abandono de la actividad fue más precoz o ésta fue menos intensiva, la comunidad se enriquece con bolinas, romeros o aulagas. Incluso en estos casos, la mayor parte de la biomasa corresponde a *Retama sphaerocarpa*, junto a las nitrófilas acompañantes. Llegan a alcanzar una extensión destacada en algunas zonas, con densidades medias a elevadas, y tallas importantes, de hasta 2 y 3 m.



Figura 202.- Retamar abierto característico de la zona de transición entre el macizo y la depresión por el Nordeste. Junto a *Retama sphaerocarpa*, se desarrollan otras especies propias de tomillares y pastizales nitrófilos debido a la alteración del suelo.

- ***Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*** Pérez Raya & Molero Mesa 1.988: asociación de hemicriptófitos graminoides, junto a nanofanerófitos y caméfitos, de óptimo mesomediterráneo seco, con gran protagonismo de *Stipa tenacissima*; son espartizales que se desarrollan en formaciones relativamente densas, amacolladas, preferentemente en laderas soleadas de pendientes medias a elevadas. Relativamente indiferentes al sustrato, son más frecuentes sobre suelos básicos.

Estos espartales, que son los grandes protagonistas de la vegetación en la parte basal del extremo nororiental de la montaña, hasta aproximadamente unos 1.300 m. de altitud, ocupan tanto tierras incultas desde el punto de vista de su explotación agraria por una posición topográfica difícil, incluso sobre cárcavas, "malas tierras", hasta otras de mayor desarrollo edáfico, normalmente en medios menos pendientes, donde incluso se adensan sobremanera. Del mismo modo, se ha observado que recolonizan zonas que sí fueron cultivadas o convertidas en pastos ganaderos en el pasado. No faltan bajo los pinares de repoblación, si bien el herbazal queda muy condicionado por la densidad del

arbolado. Estos espartizales son, en general, de media talla, con recubrimientos desde escasos a relativamente densos como se señalaba antes; contribuyen, por su carácter de pastizal vivaz, a asentar el suelo y protegerlo contra la erosión.

Aunque de óptimo ombroclimático seco, se desarrollan con gran eficiencia en estos medios de características semiáridas incipientes. Su desarrollo sobre suelos progresivamente más ácidos podría suponer la definición de otra comunidad distinta a *Thymo-Stipetum tenacissimae*, de carácter basófilo, que en este caso no se considera por la similitud florística y fisonómica entre estos espartizales y los que se desarrollan sobre suelos calcáreos. La cohorte de plantas propia del herbazal es escasa, destacando *Stipa tenacissima*, *Dactylis hispanica glomerata*, *Helianthemum almeriense* o *Artemisia glutinosa* y sólo se enriquecen con especies leñosas –romeros, aulagas, bolinas o retamas– en determinadas posiciones, sobre todo en aquellas mejor orientadas que mantiene humedad edáfica durante más tiempo, tanto más cuanto mayor desarrollo tenga el suelo.

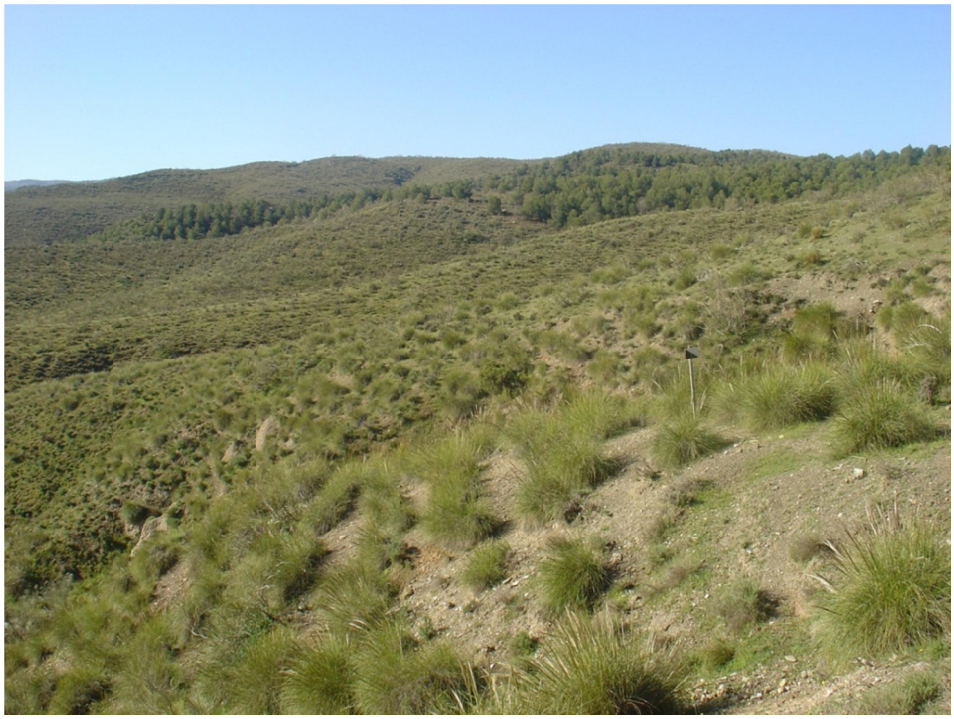


Figura 203.- Espartales desarrollados sobre suelos arcillosos en el dominio potencial del pinar de *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*. Quebrada de Moras.

· ***Lavandulo stoechadi-Genistetum umbellatae*** Rivas Goday & Rivas-Martínez 1.969: asociación bética de óptimo mesomediterráneo, aunque con una distribución altitudinal variable. En su etapa madura supone un jaral-bolinar formado por cistáceas y otros caméfitos destacados, entre los que sobresale la bolina, *Genista umbellata*; prefiere suelos poco evolucionados, siendo una comunidad relativamente indiferente al sustrato, de ahí que buena parte de las especies más características puedan ocupar tanto suelos ácidos como básicos.

Esta comunidad, esencialmente como bolinar, va adquiriendo mayor presencia en el extremo Noreste del macizo en las lomas que progresivamente se alejan de los valles, sobre suelos cada vez más ácidos por la cercanía de los esquistos nevadenses (los bolinares son prácticamente inexistentes en el contacto con la depresión). Su presencia dentro del dominio serial *Ephedro-Pinetum halepensis* obedece a su irradiación desde cotas superiores (dentro del dominio del encinar mesomediterráneo), aprovechando la degradación de las comunidades seriales propias del pinar, por lo que en teoría quedaría al margen de la sucesión vegetal.

Este matorral va a ser muy frecuente en todo el extremo oriental de la Sierra, pues desde estas cotas inferiores alcanza posiciones supramediterráneas, incluso más allá de 1.600 m. de altitud. De momento, bajo condiciones de escasas precipitaciones y suelos todavía eminentemente arcillosos, se presenta como una comunidad leñosa abierta, con algunas manchas más densas, y de considerable talla, hasta 50 cm. La mayor parte de la biomasa corresponde a *Genista umbellata*, si bien las situaciones de mescolanza con retamares, tomillares y pastizales nitrófilos e, incluso, con espartales son frecuentes. Las formaciones más maduras propias de la asociación, como los romerales, en cualquier caso, son muy puntuales. Ocupan también el interior de los pinares de repoblación, con recubrimientos eficientes en las masas arboladas más abiertas. Las especies principales de estos matorrales, además de *Genista umbellata*, son *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula stoechas*, *Plhomis lychnitis*, *Genista scorpius*, *Ulex parviflorus*, *Thymus zygis gracilis o Anthyllis cytisoides*.

De lo observado en campo, se puede decir que estos bolinares presentan un papel ecológico en parte como formación pionera y primocolonizadora pues, junto a tomillares nitrófilos, recolonizan parte de los suelos explotados en el pasado por la ganadería y agricultura, hoy ya abandonados. Se observa, además, cómo en ciertas lomas se va dando un cambio progresivo desde los bolinares ubicados en las inmediaciones de las repoblaciones y áreas más accesibles al ganado, hacia formaciones donde domina el espartal, en tramos más alejados o con mayores pendientes que han sido menos alterados; algunos parajes en los que esta circunstancia es perfectamente apreciable son Quebrada de Moras y Cañada Mamitas.



Figura 204.- Fisonomía típica de los bolinares, desarrollados sobre suelos decapitados por la actividad agraria, o alterados por las repoblaciones, como es el caso. Inmediaciones de Los Mancebos.

Como ya sucediese en la ruptura del escalón del glacis del Cuaternario antiguo hacia la depresión de Baza, se desarrollan localmente taxones propios de un tomillar semiárido que, como en aquella ocasión, se considera perteneciente a la asociación ***Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi*** Rivas Goday & Rivas Martínez 1.968, que desde la Meseta Sur alcanza los altiplanos orientales más xéricos de la provincia Bética, bajo condiciones mesomediterráneas secas-semiáridas.

Estos tomillares son muy locales en el extremo nororiental de la Sierra, irradiados desde la depresión inmediata; como ya se señaló en párrafos anteriores, más que la comunidad en sí, hay que considerar el desarrollo de especies propias de la misma que suponen un enriquecimiento florístico de taxones semiáridos de los espartales, bolinares o tomillares nitrófilos. Sólo puntualmente aparecen trazas de tomillar con predominio de taxones que se pueden asimilar a condiciones semiáridas incipientes, como *Astragalus tumidus*, *Sideritis funkiana*, *Capparis spinosa*, *Paronychia aretioides* o *Genista mugronensis*. Peñas de Giles (1.997), además de la comunidad tipo, propone para esta zona la subasociación *helianthemetosum almeriense*, por la presencia del elemento murciano almeriense *Helianthemum almeriense* que penetra, según este mismo autor, por la cuenca del Almanzora. En cualquier caso, dado el carácter arcilloso de los suelos, este tomillar es poco representativo de la etapa serial de matorral del pinar, no desarrollándose otras formaciones leñosas tales como romerales, enebrales, jarales, aulagares, etc., tal y como sucede en posiciones inmediatas al Oeste, donde sobre suelos calcáreos más duros, aparecen (como ya se pudo comprobar al analizar la vegetación basófila en el escalón de ruptura del glacis del Cuaternario Antiguo). Ante lo puntual de esta vegetación, sólo

se ha realizado un inventario que se puede considerar perteneciente a la asociación *Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi*, por lo que se presentan dos más para caracterizar este tomillar, extraídos de Peñas de Giles (1.997), realizados en las lomas terminales del macizo cerca de la localidad de Caniles.

Piso mesomediterráneo seco

• Serie bética –nevadense, alpujarreño-gadorense, granadino-almijarense, rondeña y accitano-baztetana– meso-supramediterránea, seco-subhúmeda y acidófila de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Adenocarpus decorticans*, *Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1.987. Esta serie, cuya máxima expresión vegetal son bosques esclerófilos de encinas, ocupa gran parte de la media montaña esquistosa de Baza, desde unos 1.200 m. hasta 1.800-1.900 m., donde se desarrollan las dos faciaciones, meso y supramediterránea, siendo más palpable el reflejo de la segunda en el paisaje. Sin embargo, en general, la degradación del medio (roturaciones, sobrepastoreo, incendios, repoblaciones de coníferas, etc.) impide reconocer encinares maduros, de gran extensión y con una sucesión de comunidades seriales bien marcada. Además, parte de los rodales de bosque que se han conservado presentan un característico aspecto adehesado; más allá de estos restos, son numerosas las evidencias de la vegetación potencial en forma de encinas aisladas o en pequeños grupos más o menos frecuentes, así como chaparrales, los cuales presentan una lenta regeneración allí donde las tan abundantes repoblaciones se presentan más abiertas. Las orlas preforestales del encinar, espinales, piornales retamoides de rascaviejas (aznachales o codesales) y, en menor medida, retamares y coscojares, son bien reconocibles en laderas no repinadas, sobre todo en cotas medias y altas de las orientaciones más húmedas. Lastonares, jarales, matorrales y pastizales de montaña completan la sucesión serial del bosque, aunque como tal, es decir, desde la facies madura hasta el último estadio de sustitución, es poco reconocible en todo el macizo.

▪ Faciación mesomediterránea

En la Sierra de Baza, los encinares de cotas bajas en la actualidad aparecen muy degradados, de modo que son escasos los rodales de bosques medianamente conservados, siendo más frecuentes en zonas de contacto con el piso supramediterráneo. Junto a ellos, se desarrollan formaciones achaparradas como degradación del bosque adulto, pero a su vez como estadio previo a un posible desarrollo de encinares maduros en el futuro de mantenerse las condiciones presentes que, en todo caso, habría que considerar como clímax secundarias. Más allá de los chaparrales, el establecimiento de orlas preforestales no es eficaz, como consecuencia lógica de la presión sobre el medio, que

también afectó sensiblemente a estas etapas de prebosque. Más frecuentes son los pastizales y matorrales, sobre todo estos últimos, en este caso, bolinares. De este modo, el tradicional esquema serial en cotas mesomediterráneas, **encinar, retamar con rascaviejas o coscojar, lastonar, bolinar y pastizal vivaz** (Pérez Raya *et al.* 1.990), es difícilmente reconocible, apareciendo la vegetación como una amalgama de comunidades desestructuradas en función de la alteración del suelo, las reforestaciones, la orientación, etc.

· ***Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987: asociación de los encinares acidófilos que encabeza la serie del mismo nombre. Genéricamente, la comunidad presenta un óptimo meso y supramediterráneo, de distribución esencialmente nevadense, aunque también se desarrolla en isleos de suelos ácidos de otros sectores biogeográficos de la provincia Bética. En su etapa madura, el bosque puede alcanzar alta densidad, prefiriendo posiciones umbrosas. Como especies características aparecen *Quercus rotundifolia*, *Adenocarpus decorticans*, *Helleborus foetidus*, *Asplenium onopteris*, *Doricnium plantagineum*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus*, *Paeonia broterori* o *Rubia peregrina*. En situaciones más húmedas, aparece el quejigo, *Quercus fagínea*, de modo que se define la subasociación *quercetosum fagineae*, preferiblemente dentro del piso supramediterráneo.

Respecto a la faciación mesomediterránea, el encinar se enriquece con elementos termófilos propios de cotas medias, que desaparecen progresivamente con la altitud; en cualquier caso, la cohorte florística propia del bosque es menor que en los encinares basófilos. Ocupa parte de las sierras béticas silíceas, en un intervalo altitudinal comprendido entre los 800 y los 1.200-1.400 m., en ombroclima seco (en menor medida subhúmedo), con una fuerte xericidad estival; son relativamente escasos por la degradación de muchas sierras en virtud de una serie de actividades antrópicas sobradamente conocidas.

En la Sierra de Baza, los encinares mejor conservados aparecen en laderas no repobladas (es de suponer que ya existían cuando se reforestó y, por tanto, fueron respetados), siempre con un aspecto abierto, con arbolado de edades medias aunque con ejemplares puntuales muy longevos y de gran porte. También es común que en el interior de los pinares más abiertos se desarrolle un chaparral con ejemplares arbóreos de bajo porte; en estos casos se intenta favorecer a los *Quercus* a través de periódicas labores forestales, sobre todo para eliminar pinos y aclarar los chaparrales más densos, intentando que se consoliden los elementos arbóreos y arborescentes. Estas mismas labores, sin embargo, van en detrimento del sotobosque que, aunque poco desarrollado por lo general, resulta dañado por la maquinaria utilizada, y no siempre la acumulación de brozas derivada de estos trabajos es retirada convenientemente, lo que agravaría un hipotético incendio forestal.

Los chaparrales son más frecuentes en la vertiente meridional de la Sierra, coincidiendo con una zona donde las repoblaciones son más escasas (donde, además, el piso mesomediterráneo alcanza cotas de 1.500 e, incluso, 1.600 m.). Aunque los suelos son algo menos desarrollados y notablemente más xéricos, los chaparrales, en parte arbolados, son frecuentes, ya que los originales bosques no fueron desmantelados por completo dada la orientación ganadera más que agrícola de este sector. Sin embargo, no aparecen grandes extensiones ocupadas por chaparrales continuos, sino que alternan trazas de éstos con bolinares sobre todo, generando un paisaje vegetal característico. Sólo de manera muy local, en laderas más conservadas y bien orientadas, al Norte u Oeste, aparecen pequeñas manchas con predominio de ejemplares arbóreos.

Dada la degradación del encinar o del chaparral, y el carácter abierto que presentan, son comunidades seriales las que forman el sotobosque. Por tanto, bajo el arbolado se desarrollan bolinares, romerales localmente, y espartales, salpicados de especies propias de otras comunidades, que como tal no se pueden considerar, como *Halimium viscosum*, *Lavandula stoechas*, *Cistus laurifolius*, *Retama sphaerocarpa*, numerosas nitrófilas y, muy localmente, coincidiendo siempre con posiciones de mayor humedad, *Adenocarpus decorticans*, que sólo tendrá significación como etapa prebosque en el piso supramediterráneo.



Figura 205.- Las zonas más húmedas presentan una recuperación más efectiva de la vegetación, propiciando la aparición de pequeños chaparrales-encinares con un denso sotobosque de bolinar. Inmediaciones de Rambla del Agua.

Algunas de las mayores encinas de la Sierra aparecen en cotas mesomediterráneas, grandes ejemplares que son indicativos de la entidad que podrían alcanzar los bosques. En concreto, la mayor

encina de toda la Sierra (ver figura 206) es la denominada encina de "Los Caler" (Rodríguez Sánchez *et al*., 1.999), un magnífico árbol de unos 16 m. de longitud de copa y unos 12 m. de altura, con un perímetro de tronco de aproximadamente 3.6 m. en la base (a 1.2 m. de altura desde el suelo).

Los rodales mejor conservados de encinar aparecen en la transición hacia el piso supramediterráneo, en concreto en el valle del Balax (por las Aleras) y en el valle del Uclías en torno al cerro Montero, así como en las inmediaciones de Rambla del Agua en la vertiente meridional. Las especies más características de estos bosques son *Quercus rotundifolia*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Genista umbellata*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus mastichina*, *Thapsia villosa* o *Dorycnium pentaphyllum*.



Figura 206.- Ejemplo de regeneración del encinar en zonas sin repoblar, donde se mantienen destacados ejemplares arbóreos como la encina de "Los Caler" (junto a la pista forestal).

· ***Retamo sphaerocarpae-Adenocarpetum decorticantis*** Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: retamares de *Retama sphaerocarpa* y *Genista cinerea* subsp. *speciosa*, aunque en ocasiones sólo aparece una de estas especies, junto a *Adenocarpus decorticans*. Son sustitutivos de los bosques esclerófilos acidófilos mesomediterráneos. Es una comunidad propia de territorios nevadenses aunque, al igual que la cabeza de la serie, se distribuye por otras sierras silíceas de la provincia Bética. De óptimo ombroclimático seco y subhúmedo, esta comunidad se desarrolla en mejor medida bajo condiciones de humedad y suelos de fuerte carácter forestal.

En la Sierra de Baza, la comunidad, en este caso como retamar, aparece en posiciones de suelos bien evolucionados, pero muy alterados, con un claro papel colonizador tras la eliminación del

bosque; se podría asimilar a una etapa de prebosque sobre suelos maduros. En la actualidad, dada la menor presión sobre el medio, más que etapa de sustitución suponen una situación de progresión vegetal; sólo locamente se desarrollan en la orla de los encinares, siendo frecuentes en el interior de los mismos debido al carácter abierto del arbolado. El predominio en la comunidad es de retama, *Retama sphaerocarpa*, y sólo en transición hacia cotas altas se enriquece puntualmente con genistas (*Genista speciosa*), hiniestas (*Cytisus reverchonii*) y rascaviejas (*Adenocarpus decorticans*). Junto a éstas, destacan otros taxones como *Helichrysum serotinum*, *Euphorbia characias*, *Dactylis hispanica* o *Ulex parviflorus*.



Figura 207.- Retamar abierto propio de medios deforestados donde el encinar ha sido total o parcialmente eliminado.

▪ ***Teucrio compacti-Quercetum cocciferae*** Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: asociación de coscojares silicícolas que se desarrollan sobre suelos ácidos, como una etapa más de degradación de los encinares, pero en posiciones paulatinamente más secas y de peor desarrollo edáfico. *Quercus coccifera* supone la mayor parte de la biomasa, junto a *Quercus rotundifolia*, en este caso con portes achaparrados. De distribución bética, prefiere posiciones mesomediterráneas con ombroclima seco.

La comunidad de coscojar sólo se desarrolla localmente en vertientes meridionales hacia el Sureste del macizo, por debajo de 1.500 m., concretamente entre los parajes de Las Amoladeras y La Caserilla llegando al Cerro de los Lobos; en estas posiciones, bajo condiciones edáficas más precarias, con una xericidad acentuada por las escasas precipitaciones y la orientación Sur, el coscojar empieza a

proliferar a la vez que el chaparral se abre e, incluso, aparece progresivamente seco, sin el desarrollo de rodales de encinar arbóreo. Son, en cualquier caso, coscojares de escaso desarrollo, abiertos, de portes bajos, por lo general no superiores a 1-1.5 m. de altura; del mismo modo, alternan con densas manchas de bolinar y espartal. Las especies más frecuentes que acompañan a estos coscojares son las mismas que para los encinares y retamares.



Figura 208.- La coscoja, *Quercus coccifera*, sólo aparece en las zonas más secas de la vertiente Sur.

El desarrollo del coscojar sustituyendo al chaparral es lógico bajo las circunstancias descritas; sin embargo, el hecho de que aparezca la segunda formación seca seguramente se deba a que están en el límite de su área de distribución en cuanto a la disponibilidad de agua, con una estimación de unos 350 mm/año o menos en las estribaciones a menor cota del extremo suroriental (en tanto que en las cercanas localidades de Fiñana y Abrucena la precipitación media anual es de entre 250 y 330 mm). No parece existir regeneración alguna del chaparral, por lo que la aparición del coscojar se ve favorecida y, presumiblemente, desde estas cotas y hacia el fondo del valle, éste acabará imponiéndose al chaparral de no variar las actuales condiciones climáticas.

· ***Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*** Pérez Raya & Molero Mesa 1.988: espartales típicos de cotas bajas que, como asociación, es la misma que para medios de suelos básicos. En este punto, conviene aclarar que no existe una asociación fitosociológica definida para los espartizales que se desarrollan sobre suelos ácidos en los esquistos del complejo Nevado-Filábride. Aunque son muy

puntuales por lo general y, por ejemplo, casi inexistentes en Sierra Nevada en cotas mesomediterráneas, y muy desdibujados y entremezclados con otras comunidades seriales en Filabres (Peñas de Giles, 1.997), en la Sierra de Baza se reconocen relativamente bien en gran parte del piso mesomediterráneo, sobre todo en el sector septentrional. Ante la ausencia de una comunidad que los recoja, se ha creído conveniente, tras el trabajo de campo, considerar que es la asociación de óptimo basófilo *Thymo-stipetum tenacissimae* la que engloba los espartales mesomediterráneos sobre suelos ácidos de la Sierra de Baza, con una composición florística muy similar, únicamente destacando como elemento diferenciador respecto a la faciación típica *Lavandula stoechas*.

En la Sierra de Baza, estos espartales se hacen dominantes en aquellos ámbitos donde el arbolado se ha eliminado prácticamente en su totalidad; ocupan preferiblemente las posiciones más térmicas, aunque en la vertiente Norte la baja altitud y el carácter de umbría poco acusado favorecen su desarrollo. Sí menguan su significación bajo el bosque, tanto en los encinares puntuales como en los pinares, al igual que en los fondos de los valles. Ocupan suelos desde pedregosos poco desarrollados hasta otros más maduros, incluso en posiciones transformadas por la acción humana. De este modo, presentan una densidad variable, desde espartizales muy densos a otros muy ralos, con una relación directa entre una menor cobertura y una creciente pendiente, densidad del arbolado y el empobrecimiento o alteración del suelo. Los portes son los típicos para este tipo de herbazales vivaces bajo ombroclimas secos, es decir, generan un dosel vegetal de hasta unos 50 cm. de altura, de carácter amacollado. Aunque aparecen algunos sectores de espartizal monoespecífico, no es raro que especies propias del matorral aparezcan formando parte de la comunidad, como bolinas, aulagas, romeros, heliantemos o albaidas.



Figura 209.- Espartal relativamente denso con repoblación abierta de coníferas. Inmediaciones de Los Frailes.

Dentro de una cohorte florística escasa, las especies más destacadas de esta comunidad en la Sierra de Baza son *Stipa tenacissima*, *Thymus zygis gracilis*, *Dactylis hispanica*, *Koeleria vallesiana*, *Helictotrichon filifolium* o *Arrenatherum album*.

· ***Dactylo hispanicae-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: asociación silicícola de formaciones graminoides, predominantemente de *Festuca scariosa* y *Dactylis hispanica glomerata*, de carácter amacollado. Es una comunidad nevadense de óptimo supra y mesomediterráneo, vicariante por motivos edáficos de la propia de suelos básicos, *Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*.

Estos lastonares son muy puntuales en el piso mesomediterráneo de la Sierra de Baza, ocupando umbrías acentuadas o aquellas solanas a mayor altitud de la vertiente Sur, donde comparten protagonismo con los espartales. Dado que alcanzan muy poco desarrollo, será al tratar la faciación supramediterránea del encinar cuando se analizarán con algo más de detalle.

· ***Lavandulo stoechadis-Genistetum umbellatae*** Rivas Goday & Rivas-Martínez 1.969: asociación bética de óptimo mesomediterráneo bajo condiciones secas, que se traduce en bolinares, lavandulares o tomillares; se desarrollan preferiblemente sobre suelos neutros, poco evolucionados, de modo que sólo en posiciones de mayor desarrollo edáfico y más húmedas se enriquecen con elementos leñosos como romeros o aulagas, que incluso pueden llegar a dominar la comunidad. En cualquier caso, es una asociación de una importante pobreza florística.

Si algún matorral destaca en el dominio de los encinares acidófilos mesomediterráneos de la Sierra de Baza, ese es el bolinar de *Genista umbellata*; esta comunidad es la única leñosa no preforestal que forma parte de la dinámica serial del encinar mesomediterráneo en el macizo, es decir, no se desarrollan otros matorrales propios de estas situaciones, como jarales, y sólo localmente los bolinares se enriquecen con trazas de romeral o aulagar.

Aunque se distribuyen irregularmente por toda la zona basal (ya se señaló que aparecen sobre suelos sedimentarios igualmente), tanto en la vertiente septentrional como en las laderas solanas del extremo Sur, son más frecuentes en las posiciones más orientales, algo más xéricas, destacando en parajes como Los Mancebos en el valle del Balax o Peñón de Benajara y Las Hoyas en la vertiente meridional. Presentan continuidad en cotas altas, como se analizará más tarde, incluso alcanzando los 1.600 m. de altitud. Se configuran como matorrales desde abiertos a muy densos, de portes medios, hasta 40-50 cm. de altura, con una escasa cohorte florística, sobre todo de elementos típicamente

arbustivos. Junto a los bolinares, destacan algunos romerales y aulagares sobre suelos más profundos y húmedos, como etapa de mayor madurez propia de la asociación. Asimismo, es común que los bolinares aparezcan mixtos con espartizales y, como ya quedó reflejado al considerar la cabeza de la serie, forman un dosel vegetal característico junto a los chaparrales e incipientes coscojares en las laderas inferiores del piso mesomediterráneo del extremo meridional.

Estos bolinares son uno de los últimos estadios seriales del encinar, por ello ocupan suelos normalmente muy alterados, y suplen a aquellos otros matorrales más maduros que no se desarrollan. Presentan, por tanto, en parte, un papel colonizador y sólo con el paso del tiempo, se dará un cambio progresivo hacia formaciones más maduras, previas al desarrollo de facies de prebosque. En cualquier caso, bajo las condiciones actuales, en aquellas posiciones donde el bolinar se hace protagonista principal del dosel vegetal, la progresión de la vegetación es escasa, no sólo por coincidir con suelos altamente degradados, sino por la mayor xericidad respecto a posiciones más occidentales o cotas supramediterráneas.

Las especies principales que componen estos bolinares en la Sierra de Baza son *Genista umbellata*, *Thymus mastichina*, *Helichrysum serotinum*, *Psoralea bituminosa*, *Artemisia glutinosa*, *Lavandula stoechas*, *Teucrium capitatum*, *Rosmarinus officinalis*, *Phlomis lychnitis*, *Helianthemum hirtum* o *Fumana thymifolia*.

Más allá de los bolinares, se puede llegar a definir pastizales vivaces muy ralos, de portes escasos y bajas coberturas, con un papel primocolonizador en las peores situaciones edáficas y, en muchos casos, formando parte de la vegetación nitrófila; se trata de la comunidad ***Phlomido lychnitidi-Brachypodietum retusi*** Br.-Bl. 1924. En cualquier caso, presenta una escasa significación dentro de la serie del encinar.



Figura 210.- Densos bolinares alcanzan gran desarrollo en las vertientes meridionales, destacando en primavera por la floración en tonos amarillos intensos. Las Amoladeras.

▪ **Faciación supramediterránea**

La serie *Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae* como faciación típica supramediterránea presenta muchas de las características señaladas para su homónima de cotas bajas. En este caso, hay que destacar que la etapa madura, el bosque, sí es más reconocible, apareciendo algunas localidades donde los encinares son el elemento principal del paisaje vegetal, incluso por encima de las repoblaciones. Sin embargo, continúan presentando una importante simplicidad florística, inherente a la comunidad climácica, y un aspecto ciertamente desestructurado, fruto del uso del bosque como zona de pasto habitual de los ganados, de ahí el aspecto adehesado de gran parte de los encinares que se conservan hoy día. Junto a ellos, y aparte de las situaciones donde el chaparral se desarrolla en mayor medida, las etapas de prebosque, en este caso hiniestales-aznachales y espinales, los lastonares, los matorrales seriales –jarales, tomillares y bolinares– y el pastizal xerofítico, forman la secuencia serial del encinar en la Sierra de Baza; de nuevo, como en cotas mesomediterráneas, la degradación de la vegetación impide en la mayoría de los casos reconocerla como tal, siendo otros factores los determinantes del tipo de comunidad que aparece en cada momento.

▪ ***Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1.987: asociación de los encinares acidófilos meso y supramediterráneos, que encabeza la serie climatófila del mismo nombre. Esta asociación ya ha sido descrita para el piso mesomediterráneo, por lo que sólo cabe

añadir que, como faciación supramediterránea típica, presenta una cohorte de especies que sigue siendo pobre, aunque se enriquece con elementos de situaciones más húmedas y frías; asimismo, hay que destacar el desarrollo en otras sierras béticas (sobre todo en Sierra Nevada) de encinares con quejigos, *Quercus faginea*, como subasociación *quercetosum fagineae*, algo que no sucede en la actualidad en la Sierra de Baza.

Como ya se ha señalado en alguna ocasión, las evidencias de bosques de encinas como vegetación climácica en el sector silíceo de la Sierra son frecuentes; sin embargo, el desarrollo de estos encinares se limita en la actualidad a algunas laderas de los valles orientales, en la zona de umbría, y a aquellas posiciones de lomas de topografía más suave de Benajara y El Raposo en orientación Sur. Por su parte, en la cuenca del río Gor, aunque las encinas y chaparras son frecuentes, se desarrollan tan abiertas que sólo puntualmente se puede considerar el desarrollo de un bosque adehesado. Tradicionalmente, estos encinares han sido objeto de un uso ganadero, de ahí que, en parte, su persistencia esté relacionada con el desarrollo de dehesas; de hecho, allí donde esta práctica no se llevó a cabo, los bosques esclerófilos han sido prácticamente eliminados en su totalidad. Afortunadamente, aunque no en todos los casos, fueron respetados por las repoblaciones, si bien se plantaron pinos en algunos encinares aprovechando el carácter abierto del arbolado.

Por lo general, además del recubrimiento medio que suponen –alcanzando localmente una densidad tal que se pueden considerar masas cerradas– los árboles son de tallas medias, con ejemplares de entre 3 y 5 m. de altura. El sotobosque dista bastante de una situación cercana al estado climácico, como no podía ser de otra manera, con un recubrimiento del suelo bajo el arbolado medio a escaso, tanto más si ha habido actuación forestal. No hay una estratificación definida, de modo que según la orientación, la altitud y el propio carácter más o menos maduro del suelo, se desarrollan tanto aquellas comunidades de la orla del bosque como los matorrales seriales de menor rango, destacando en algunos casos densos jarales de *Cistus laurifolius*, de portes bajos, y con una marcada escasez de especies. La vegetación nitrófila también es protagonista en las masas más abiertas, en ocasiones como el único estrato reconocible bajo el arbolado allí donde la persistencia del pastoreo impide la regeneración de comunidades más maduras. Cuando en lugar de bosque se desarrollan chaparrales, éstos presentan una escasa progresión, sobre todo por la acción aún presente del ganado y la sequedad estacional e interanual del clima, situación que se acentúa en la cara Sur de la Sierra; se puede decir que, en ningún caso, los chaparrales regenerados tras el éxodo rural determinan bosques en la actualidad, lo que denota la degradación pasada y las dificultades ecológicas para la recuperación del encinar en estas posiciones. Los chaparrales de mayor entidad son los que centran las actuaciones forestales para favorecer paulatinamente su transformación en masas arborescentes primero, que en el futuro podrán alcanzar la consideración de bosques.



Figura 211.- Encinar denso, relativamente bien conservado, cerca de El Raposo.



Figura 212.- Encinar abierto que se desarrolla en la vertiente oriental de Morra del Títere, en la cuenca del río Balax. En primer plano, cortijos y corrales en ruinas de Los Tranquilos.

Las localidades principales donde estos bosques aparecen relativamente bien conservados y con mayor extensión se sitúan en los valles septentrionales: cuenca del Balax (Las Aleras o Los Tranquilos), cuenca del Bodurria (La Carrasca cerca de Casas de Santa Olalla), valle del Moras

(barrancos de Tablas y Guillén) y el valle del Uclías (Peñón de Monfín, Puntal de Espinosa y Cerrillo de la Aurora).

Respecto a los encinares de Benajara y El Raposo, ya en vertiente Sur (aunque la morfología del terreno relativamente plana corrige en cierta medida el carácter de solana) y sobre suelos bastante xéricos, presentan una configuración claramente adehesada en base a un uso ganadero tradicional; este aprovechamiento redunda no sólo en que con frecuencia se desarrollen formas achaparradas de la encina, sino en el empobrecimiento florístico que presentan, en tanto que son pastizales y tomillares subnitrófilos los estratos que predominan bajo el arbolado, siendo más puntuales bolinares, lastonares y jarales. Sólo en ciertas laderas, mejor orientadas y de mayor pendiente –lo cual impidió un laboreo intensivo del suelo– el encinar consigue adensarse y formar un bosque relativamente maduro, siendo estos tramos los únicos donde aparecen aznachales como etapa de prebosque en estas orientaciones meridionales.

Una situación muy similar presenta la cuenca del río Gor, donde las formaciones de *Quercus rotundifolia* aparecen aún más abiertas si cabe (incluso tanto que en la cartografía realizada no se consideran como bosque). Son formaciones claramente adehesadas, de ahí la abertura tan acentuada del estrato arbóreo, que en las últimas décadas, y fruto de la menor presión antrópica, ha conseguido alcanzar una mayor densidad, con proliferación de numerosos elementos achaparrados nuevos. La pobreza del ecosistema es marcada, pues el suelo queda recubierto de un estrato de mediana densidad de pastizal y tomillar nitrófilo junto a lastonares, prácticamente sin rastro de bolinares o jarales y mucho menos de aznachales o espinales. Sólo se puede destacar como encinar propiamente dicho el que ocupa el paraje de Loma de Fillico, en la vertiente Noreste del Cerro del Quemado, aunque igualmente con un sotobosque abierto o muy abierto, protagonizado por vegetación nitrófila.

La cohorte florística principal de estos encinares en Baza está compuesta, entre otras, por las siguientes especies: *Quercus rotundifolia*, *Adenocarpus decorticans*, *Crataegus monogyna*, *Berberis hispanica*, *Genista umbellata*, *Cistus laurifolius*, *Santolina rosmarinifolia*, *Festuca longiauriculata* o *Festuca scariosa*.

Por último, cabe destacar los ejemplares adultos de pino salgareño, *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, que no proceden de repoblaciones y que aparecen por cotas altas del piso supramediterráneo dentro del dominio del encinar. Alcanzan la zona de El Raposo-Benajara llegando al Este hasta el paraje de La Fragüilla, ya en la transición hacia las cotas orófilas; salvo en esta localidad, considerada como oromediterránea, son ejemplares muy puntuales, que sobrevivieron a las talas y repoblaciones posteriores. Se incluye un inventario para ilustrar cómo son los escasos rodales donde el pinar se desarrolla con algo más de entidad. Parecen una introgresión desde aquellos pinares que ocupan posiciones cercanas sobre mármoles por Cuatro Caminos y Cerro de la Virgen,

aunque no se descarta que deriven en formaciones autóctonas de coníferas en medios silíceos; en la discusión se tratarán con el merecido detenimiento.



Figura 213.- Encinares-chaparrales adehesados de El Raposo-Benajara, desde la cumbre del Cerro del Lastonar. Destaca la importante desnudez existente bajo el arbolado.



Figura 214.- Encinar relativamente denso en Loma de Fillico, en la cuenca del arroyo del Serval, subsidiario del Gor.

· ***Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*** Asensi & Rivas-Martínez 1.979: asociación de espinales basófilos de óptimo supramediterráneo, propios de situaciones umbrosas y protegidas, desarrollados en el dominio de encinares sobre todo y que, en ocasiones, ocupan medios de suelos ácidos con una composición florística muy similar en cuanto a especies características se refiere. En estos casos, se define la variante con rescaviesjas, ***Adenocarpus decorticans*****,** como taxón diferencial respecto a la típica.

De esta manera, en la Sierra de Baza, aunque los espinales alcanzan mayor protagonismo en la parte calcárea, aquéllos que se desarrollan litología esquistosa encajan dentro de la definición de ***Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*** **var. con *Adenocarpus decorticans.*** Si bien no son un elemento general en todo el piso supramediterráneo silíceo, en los valles más orientales y en las orientaciones más húmedas, destacan como sustitutivos del encinar, con un papel similar al de los aznachales, con los que coinciden en no pocas ocasiones, constituyendo arbustedas mixtas. Por tanto, estos espinales se pueden considerar como una etapa de prebosque húmedo. Adquieren portes variables, desde rastreros en cotas elevadas muy expuestas, hasta muy densos, con tallas de hasta 2 y 3 m. de altura en los medios más favorables. Como especies más destacadas se pueden citar *Crataegus monogyna*, *Berberis hispanica*, *Rosa corymbifera*, *Rosa canina*, *Rosa pouzinii* e, incluso, *Prunus ramburii* de manera testimonial, siendo *Adenocarpus decorticantis* el elemento diferenciador para suelos ácidos.



Figura 215.- Espinal-aznachal denso en un tramo de ladera con abundante humedad edáfica. La fuerte pendiente impidió en su momento que se estableciesen coníferas de repoblación.

· ***Cytiso reverchonii-Adenocarpetum decorticantis*** Valle 1.981 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1.999: asociación de hiniestas y aznachos de óptimo supramediterráneo, propia de suelos ácidos, básicamente nevadenses, en medios de ombroclima subhúmedo generalmente, aunque puede aparecer en ambientes secos siempre y cuando se den condiciones microclimáticas o edáficas favorables. Supone un hiniestal-aznachal que gusta de posiciones de suelos profundos, adquiriendo a veces elevada talla, formando un estrato arbustivo impenetrable; las especies más características son *Adenocarpus decorticans* y *Cytisus reverchonii*.

En la Sierra de Baza, esta comunidad supone una etapa de prebosque menos húmeda que los espinales, que orla los encinares acidófilos, siendo relativamente frecuente por encima de 1.500 m., aunque sin ocupar importantes extensiones por lo general; se desarrolla tanto como un estrato del sotobosque del encinar, incluso de pinares de repoblación, como en laderas de alta humedad; asimismo, se adensan en los fondos de los valles, donde no es raro encontrar formaciones mixtas de espinal de ribera-codesal, incluso en las mismas orillas de los ríos. Allí donde adquiere mayor entidad, alcanza portes destacados, formando entramados muy densos de 2 y 3 m. de altura. Cabe destacar la escasez de hiniestas, *Cytisus reverchonii*, de modo que, en la mayoría de los casos, la biomasa principal corresponde a *Adenocarpus decorticans*. En laderas más húmedas la comunidad se enriquece notablemente con elementos espinosos, como *Crataegus monogyna*, *Berberis hispanica* y *Rosa corymbifera*, que se hacen dominantes en ocasiones, configurando así otra comunidad preforestal (espinal).



Figura 216.- Aznachal abierto en la cuenca del río Uclías.

Se pueden destacar dos ámbitos donde estos aznachales alcanzan importante desarrollo y significación en el conjunto de la vegetación. Por un lado, aquellos codesales de alta densidad que aparecen en la vertiente oriental de la cuenca del Balax, cerca de las aldeas de Benacebada y Bailén. Ocupan posiciones de fuertes pendientes en situaciones de elevada humedad por su orientación Norte. Sin embargo, presentan tramos en los que son numerosos los ejemplares que aparecen secos, muertos, posiblemente por la intensa sequía de los años 2.005 a 2.008. En cualquier caso, constituyen las manchas de *Adenocarpus decorticans* más desarrolladas y extensas de toda la Sierra, en este caso con una ausencia destacada de *Cytisus reverchonii*. Además, contrastan con las lomas desarrolladas en orientaciones más secas, donde el aznachal es sustituido prácticamente en su totalidad por densos bolinares y trazas de vegetación nitrófila.



Figura 217.- Los aznachales, en tonos oscuros, se oponen a los bolinares que ocupan posiciones más secas en la cuenca del Balax. Inmediaciones de Benacebada y Bailén.

En el cerro de los Alfileres, en dirección al valle del Balax, a finales de verano de 2.009 se produjo un incendio forestal que afectó en parte a los aznachales así como a trazas de repoblación de coníferas y a vegetación de ribera. En total, y según el Parque de Bomberos de Baza, fueron unas 100 hectáreas las que ardieron. Posiblemente, y dada la densidad de la vegetación y su situación cercana a zonas habitadas, y las circunstancias en las que se inició el incendio, al atardecer y sin rastro alguno de tormenta en el horizonte, las causas del mismo bien responden a un descuido o la intención de quemar la vegetación con el objeto de aclararla o eliminarla para favorecer el pastoreo.



Figura 218.- Zona incendiada que afectó al espinal-aznachal cercano a Bailén.
Fuente: **Cuerpo Bomberos de Baza**.

Por otro lado, los pinares de repoblación que caracterizan el isleo de suelos ácidos alpujárrides en torno a Fuente del Pino, presentan un destacado sotobosque de aznachal, ahora sí con frecuentes hiniestas, especialmente en las posiciones más abiertas. El desarrollo de la comunidad se ve favorecido por el carácter de los suelos, altamente evolucionados, desarrollados sobre filitas y cuarcitas, aunque notablemente degradados por un laboreo agrícola pretérito; asimismo, la mayor humedad al tratarse de orientación al Nordeste y la sombra que determina el denso arbolado, favorecen el entramado de aznachal de elevada densidad, de portes medios y con abundantes arbustos espinosos. En la cuenca del río Gor también aparece un pequeño rodal de codesal muy denso, que ocupa una reducida porción de la ladera que baja desde Fuente Grande al fondo del valle, en las inmediaciones de Las Juntas; la posición de umbría y el tipo de sustrato suponen una alta humedad edáfica y son, junto a la fuerte pendiente, las circunstancias que evitaron la explotación del suelo, favoreciendo la conservación de este matorral en un entorno donde la deforestación es muy acusada.

· ***Dactylo hispanicae-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: asociación silicícola de formaciones graminoides, predominantemente de *Festuca scariosa* y *Dactylis hispanica glomerata*, de carácter amacollado. Es una comunidad nevadense de óptimo supra y mesomediterráneo.

Es en estas cotas supramediterráneas de la Sierra de Baza donde el lastonar acidófilo adquiere un significado destacado; aunque puede ocupar el interior de los encinares más abiertos, la comunidad es frecuente en laderas poco arboladas, con un desarrollo edáfico variable, colonizando desde suelos maduros hasta espolones rocosos. Del mismo modo, aparece de manera mixta con bolinares y jarales siempre que éstos no sean muy densos. *Festuca scariosa* es la especie que supone la mayor parte de la biomasa de la comunidad, determinando un herbazal amacollado de densidad variable, media generalmente, de tallas escasas, no más allá de 50-70 cm. Además del lastón, destacan *Avenula bromoides*, *Arrhenatherum album* o *Dactylis hispanica*.



Figura 219.- Aspecto primaveral del lastonar acidófilo, *Dactylo hispanicae-Festucetum scariosae*, junto al aulagar de *Genista scorpius*. Inmediaciones de El Raposo.

▪ ***Thymo gadorensis-Cistetum laurifolii*** Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: asociación endémica nevadense, de óptimo supramediterráneo, aunque puede alcanzar el horizonte inferior del piso oromediterráneo. Determina un matorral, jaral predominantemente, muy pobre en especies, que puede adquirir densidad y porte destacados. Con la altitud se aclara y se enriquece con especies propias de situaciones más expuestas. El jaral de *Cistus laurifolius* tiene gran facilidad de regeneración, ocupando en ocasiones medios silíceos propios de otra comunidad tras su desaparición por fuegos, trabajos forestales, enfermedades, etc.

En la Sierra de Baza, como etapa serial de matorral no preforestal, esta comunidad es la más frecuente; se distribuye formando parte del sotobosque de los pinares, donde llega a alcanzar gran protagonismo, así como en el interior de encinares o laderas poco o nada arboladas; presentan una característica distribución en función de la humedad, de modo que son mucho más frecuentes en los

valles occidentales dentro de la zona de umbría de la Sierra, menguando su significación hacia el Este, en la vertiente meridional (donde prácticamente son irreconocibles) y también en cotas altas. Constituyen matorrales entre cerrados a relativamente abiertos, en función del entorno en el que aparezcan, estando mucho más degradados bajo las repoblaciones más densas, en las que se ha observado que empiezan a morir cuando la falta de luz es patente; estos jarales también aparecen relativamente secos en algunas posiciones más abiertas, en este caso debido seguramente a motivos climáticos, acusando la sequía que finalizó en 2.008. Por el contrario, presentan gran dinamismo en medios donde el bosque se ha aclarado artificialmente y, tras haber resultado dañado el escaso estrato leñoso preexistente, empiezan a rebrotar de manera significativa. Las tallas de estos jarales son variables, medio-bajas por lo general, de hasta 50 cm., aunque en situaciones maduras esta especie pueda superar con creces el metro de altura (algo que no se ha observado en la Sierra de Baza). Localmente, el jaral se transforma en un matorral de bajo porte donde predomina *Halimium viscosum*, por lo que la comunidad se asemeja en estos casos y en mayor medida a aquélla de *Halimio viscosi-Cistetum laurifolii* Martínez Parras & Molero Mesa 1.983, definida para bosques esclerófilos acidófilos de condiciones más húmedas, esencialmente robledales, de ahí que no se haya considerado como presente en la Sierra de Baza, donde estos matorrales atienden a situaciones edáficas más favorables, tanto de desarrollo del suelo como de condiciones de humedad (no tanto por precipitaciones elevadas sino por orientaciones más óptimas).

Como se señalaba al describir la comunidad, presentan una pobreza florística llamativa, de modo que además de *Cistus laurifolius* o *Halimium viscosum*, en ocasiones es difícil distinguir otras especies típicas, más allá de bolinas, rascaviejas, lastones o piornos, taxones propios de comunidades periféricas.



Figura 220.- Jarales densos y monoespecíficos de pequeña talla en claros del pinar de repoblación. Mirador de Barea.



Figura 221.- Matorral de *Halimium viscosum* en claros de encinar con repoblación de coníferas. Inmediaciones del cerro de las Perdices.

· ***Lavandulo stoechadis-Genistetum umbellatae*** Rivas Goday & Rivas-Martínez 1.969: asociación ya descrita anteriormente al analizar la faciación mesomediterránea de la serie. Esta

comunidad, esencialmente de bolinar, presenta continuidad en el piso supramediterráneo inferior de la Sierra, incluso alcanzando algunas laderas por encima de 1.600 m. de altitud; son condiciones que se salen de las óptimas para el desarrollo de la comunidad, siendo las de xericidad las que permiten su desarrollo, por lo que, de nuevo, los bolinares son más frecuentes en las vertientes orientales y meridionales más xéricas. Con un papel similar al que presentan en cotas bajas, prefieren suelos alterados y poco evolucionados, enriqueciéndose sólo en el horizonte inferior del piso supramediterráneo con romerales y aulagares de *Genista scorpius* coincidiendo con suelos algo más maduros. En cualquier caso, determinan un matorral de talla escasa, de hasta 40 cm. de altura, con coberturas muy variables, desde manchas muy abiertas hasta otras tan cerradas que impiden la aparición de otras especies características de la comunidad o propias de jarales o tomillares contiguos. De este modo, junto a *Genista umbellata*, sólo cabe citar a *Thymus mastichina* o *Helichrysum serotinum*, junto a las gramíneas propias del lastonar, ya que es frecuente que ambas comunidades aparezcan de manera mixta.



Figura 222.- Formación densa de bolina, correspondiente a *Lavandulo stoechadis-Genistetum umbellatae*. Alrededores de Bailén.

Los bolinares más destacados aparecen en las laderas orientales que forman la cuenca del río Balax, con continuidad desde cotas bajas hasta unos 1.600-1.650 m. de altitud, preferiblemente en las orientaciones más secas; son medios que denotan una clara alteración, sobre todo por el pastoreo más que por una explotación agrícola. En estos casos, la cohorte de especies nitrófilas acompañantes es destacada, incluso con tramos de tomillar subnitrófilo-bolinar. En orientaciones más húmedas y dada la altitud, los bolinares son sustituidos por codesales-espinales.

· ***Plantagini radicatae-Festucetum indigestae*** Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.987 corr. Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2.002: asociación bética de óptimo supramediterráneo seco que puntualmente aparece en cotas mayores; está constituída por un pastizal vivaz acidófilo y xerófilo, caracterizado por *Festuca indigesta*, junto a *Koeleria crassipes*, *Dianthus brachyanthus*, *Plantago radicata*, *Avenula bromoides* o *Arrenatherum album*.

Esta asociación fue descrita para los territorios nevadenses como *Plantagini-Festucetum aragonensis* por Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.987 en función del taxón *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*; tras revisarse en campo se llegó a la conclusión de que la *Festuca* era distinta, de ahí la definición de una nueva asociación derivada de la original, a cargo de Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2.002, en este caso como *Plantagini radicatae-Festucetum indigestae*. En nuestra opinión, el taxón presente en las zonas silíceas supramediterráneas de la Sierra de Baza se corresponde probablemente con *Festuca longiauriculata*, por lo que la asociación debería llamarse *Plantagini-Festucetum longiauriculatae*. Sin embargo, y hasta que no se acabe de corroborar esta apreciación –y el posible desarrollo de otros taxones nuevos característicos de la supuesta asociación– se considera a *Plantagini-Festucetum indigestae* la comunidad que engloba los pastizales de escasa talla de estas posiciones de la Sierra. Su presencia es muy frecuente desde unos 1.500 m. de altitud, aunque se configura como una comunidad de escasa biomasa, pues se traduce en prados de bajo porte, muy abiertos, que ocupan tanto laderas no arboladas como el interior de encinares y repoblaciones, así como bajo las demás comunidades presentes en este sector, incluso allí donde dominan tomillares nitrófilos. Predominan especies como *Festuca longiauriculata*, *Avenula bromoides* o *Plantago radicata*.

Otras comunidades herbáceas de significación similar a la anterior, y que se pueden definir en el seno de la serie del encinar acidófilo, y en base a lo que establecen Gómez Mercado & Valle Tendero (1.988) para la propia Sierra de Baza y Peñas de Giles (1.997) para la Sierra de Filabres, representan pastizales vivaces xerófilos de ***Herniario boissieri-Festucetum hystricis*** Peñas, Cabello, Mota & Valle 2.001, otros de *Festuca nevadensis* propios de ambientes umbrosos, en este caso de ***Pimpinello gracilis-Festucetum nevadensis*** Peñas, Cabello, Mota & Valle 2.001 y, por último, pastizales terofíticos de ***Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardi*** Rivas Goday 1.957.

· **Comunidad de *Erinacea anthyllis***: siguiendo a Peñas de Giles (1.997) en su estudio de la Sierra de los Filabres, se define esta comunidad como piornales de *Erinacea anthyllis* con abundante *Thymus serpylloides gadorensis*, locales en posiciones supramediterráneas, aunque bien desarrollados en el horizonte superior (es una comunidad que presenta un óptimo en la Sierra dentro del piso

oromediterráneo). En función de su pobreza florística, no presenta un encuadre fitosociológico concreto. Se establecen sobre suelos poco desarrollados, rocosos, en áreas muy expuestas, sin que recubran importantes extensiones, con unos portes escasos, almohadillados, y una densidad media-alta. Se puede considerar una comunidad con cierto carácter permanente (no así en posiciones orófilas, como más adelante se podrá comprobar), que aprovecha aquellas situaciones más restrictivas al desarrollo de otra vegetación para instalarse. Junto a *Erinacea anthyllis*, cabe destacar otros taxones como *Thymus serpylloides gadorensis*, *Festuca scariosa* o *Festuca longiauriculata*.

Piso oromediterráneo seco

• **Serie bética –filábrica– oromediterránea, subhúmeda y silicícola de *Cytisus nevadensis* con *Genista versicolor* y *Juniperus hemisphaerica* residual**, ***Genisto versicoloris-Cytisetum nevadensis*** Rivas-Martínez & Molero en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). Esta es la serie que engloba la vegetación climatófila oromediterránea. Conviene aclarar, en primer lugar, que la serie se define para unas condiciones de ombroclima subhúmedo, si bien, en las cumbres nevadenses de Baza y Filabres aparece bajo condiciones secas con 550 mm de precipitación media anual cómo máximo. En segundo lugar, es una serie de reciente definición, divergiendo de la que hasta ahora era única para todo el piso oromediterráneo nevadense, *Genisto versicoloris-Junipero hemisphaericae* Rivas-Martínez & Molina en Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1.999, limitada ahora a las posiciones oromediterráneas silíceas más occidentales de Sierra Nevada.

El desarrollo de esta vegetación oromediterránea se puede considerar como puntual, además de por la escasa extensión superficial de las cumbres, por la degradación que ha sufrido desde hace al menos 4.000 años, siendo los fuegos y el posterior pastoreo las causas principales de la desaparición de buena parte del dosel vegetal. De este modo, lo que hoy se puede reconocer en campo, tiene poco que ver con las formaciones potenciales. Los enebrales propios de otras posiciones orófilas nevadenses son inexistentes, sustituidos en el mejor de los casos por piornales; asimismo, no queda rastro reseñable de los pinares de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* (y *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*) que acompañarían a los enebrales tras las glaciaciones, formando un bosque maduro incluso por encima de 2.000 m. de altitud. Los cultivos y la vegetación nitrófila restan protagonismo a las distintas etapas de la serie, que vienen representadas por piornales de *Erinacea anthyllis*, en parte como clímax secundaria, y pastizales vivaces, junto a otras comunidades de óptimo supramediterráneo que se instalan cerca de las cumbres tanto por la degradación de la vegetación exclusiva de la serie como por lo puntual del piso oromediterráneo. La composición florística también

refleja el carácter poco maduro del conjunto de las comunidades orófilas acidófilas de la Sierra de Baza.

▪ ***Genisto versicoloris-Cytisetum nevadensis*** Rivas-Martínez & Molero en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito): comunidad de *Cytisus nevadensis* y *Genista versicolor*, con *Juniperus hemisphaerica* residual, que supone la etapa climácica de la serie del mismo nombre. De óptimo oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo y seco, es una comunidad filábrica que denota la importante degradación del medio natural durante varios milenios, de ahí que goce de gran simplicidad. El piornal frecuentemente se acompaña de caméfitos almohadillados. En los suelos más evolucionados y frescos, regosoles eútricos y cambisoles dísticos, son más frecuentes las formaciones de *Cytisus nevadensis*, mientras que la genista nevadense ocupa medios edáficos peores.

Esta comunidad filábrica, presente en las cumbres oromediterráneas surorientales de la Sierra de Baza, tiene poco que ver con los densos piornales-enebrales, incluso arbolados, que progresivamente fueron afectados por la presencia humana desde la Edad de los Metales, a través de fuegos y roturaciones para obtener tierras de cultivo o zonas de pastos para el ganado. Hoy no suponen más que unos cuantos rodales muy localizados de piornal de *Genista versicolor* de estructura muy simple; se desarrollan por encima de 1.900 m., si bien, en el horizonte superior del piso oromediterráneo –entre las repoblaciones en orientación Norte– aparecen pies aislados de genista nevadense, hecho que denota su más que posible desarrollo en el pasado en cotas menores de no ser por lo alterado del medio. Hacia las cumbres, en ningún caso son generalizados y dominantes del dosel vegetal. Se desarrollan indistintamente en el interior de las repoblaciones, en claros de las mismas o en posiciones no arboladas, sobre todo en lomas con ligera inclinación, en tanto que los terrenos más suaves, por lo general, fueron roturados. Bajo los densos pinares, las tareas de aclareo de los mismos pueden favorecer una paulatina extensión de aquellas manchas de piornal más importantes. Su aspecto es el de matorrales de portes medios a bajos, en parte rastreros y almohadillados, alcanzando una talla de entre 30 y 50 cm. como situación más común. Aunque llegan a adquirir una densidad notable, los rodales de piornal son en todos los casos poco extensos.



Figura 223.- Los piornales de *Genista versicolor* ocupan algunos claros de las repoblaciones, desapareciendo bajo ellas si la densidad del arbolado es muy alta. Umbría del Pico de Robles, Prados de Adeo.



Figura 224.- Piornales de *Genista versicolor* abiertos y poco desarrollados en posiciones muy alteradas de la cabecera del Moras que, aun así, es el ámbito donde mejor se conserva esta vegetación.

Las posiciones donde estos piornales son más frecuentes y aparecen más desarrollados se limitan sobre todo a la cabecera del Moras, concretamente cerca de cimas como pico de Ruero y cerro del Morrón hacia Cañada Larga. En el resto, es una vegetación mucho más residual, sin que se pueda considerar como dominante, siendo el piornal-tomillar serial (de *Erinacea anthyllis* y *Thymus serpylloides gadorensis)* más protagonista. Su floración se produce desde finales de mayo hasta principios o mediados de junio, observándose un lógico adelanto con respecto a lo que sucede en posiciones más elevadas de la cercana Sierra Nevada; en cualquier caso, la floración de los piornos nevadenses confiere un colorido a las lomas donde la comunidad se adensa, con unos tonos amarillos intensos que marcan el paisaje vegetal durante varias semanas.

La cohorte de especies características es escasa, destacando rodales de matorral de *Erinacea anthyllis*, sobre todo allí donde el suelo está progresivamente más alterado, hasta el punto que es común que éstos sustituyan al piornal de *Genista versicolor*. La presencia de *Cytisus nevadensis* es muy puntual y, localmente, aparece algún pie de *Juniperus hemisphaerica* y *Juniperus sabina.*

Junto a los piornales, cabe destacar la aparición de grandes y longevos ejemplares de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* hacia el extremo Oeste del piso oromediterráneo, herederos de antiguos pinares de alta montaña que ocuparían, al menos en parte, estas posiciones de suelos ácidos tal y como sucede en la actualidad en las cumbres calcáreas. Se desarrollan sobre todo en orientación Norte, a unas altitudes de 1.850 a 2.000 m., siendo en cualquier caso ejemplares relícticos, aunque presentan cierta continuidad en cotas inferiores, como ya se señaló, y, por lo general, de gran talla y, presumiblemente, muy longevos, sobresaliendo de entre las repoblaciones que los rodea. En parajes como el Peñón de la Lechera, Aguardentero, Collado del Llano, Pico Padilla y Cuesta de la Perla aparecen aislados, de modo que, sólo en las inmediaciones de La Fragüilla, se puede considerar que se desarrolla un pequeño bosquete de pinar autóctono, con varios rodales de 20 ó 30 ejemplares muy longevos, de alturas superiores a los 10-12 m.



Figura 225.- Trazas de bosque autóctono de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*, en La Fragüilla.

· **Comunidad de *Erinacea anthyllis:*** esta comunidad ya fue descrita para el piso supramediterráneo. Sin embargo, es dentro del piso oromediterráneo donde alcanza mayor desarrollo, como etapa de sustitución de los piornales climatófilos de *Genista versicolor* en posiciones donde éstos fueron desmantelados. De este modo, el matorral almohadillado de *Erinacea anthyllis* se hace predominante en numerosas lomas, tanto fuera como bajo las repoblaciones; son piornales más o menos abiertos, de portes rastreros, de hasta 20 cm. de altura, siendo abundante asimismo *Thymus serpylloides gadorensis*. La regeneración de los piornales-enebrales nevadenses presenta poco dinamismo, e incluso en ciertas posiciones parece poco probable, por lo que la comunidad de *Erinacea anthyllis* se puede considerar que adopta el papel de clímax secundaria; sólo muy a largo plazo –de mantenerse las condiciones climáticas y de explotación del suelo– podrán transformarse finalmente en un estadio climácico de piornal y, tal vez, enebral.

Como cohorte florística principal de la comunidad se puede destacar a *Erinacea anthyllis*, *Thymus serpylloides gadorensis*, *Helianthemum cinereum rotundifolium*, *Erysimum baeticum*, *Festuca hyxtris*, *Jurinea humilis* o *Scabiosa turolensis*.



Figura 226.- Piornal-tomillar de *Erinacea anthyllis y Thymus serpylloides gadorensis*. Peñón del Sombrerillo.

· ***Arenario frigidae-Festucetum indigestae*** Rivas-Goday & Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez 1.965 corr. Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2.002: asociación endémica de territorios nevadenses, de óptimo oromediterráneo bajo ombroclima subhúmedo a húmedo, aunque no desdeña alcanzar cotas menores en condiciones más secas. Presenta abundantes caméfitos fruticosos o graminoides y hemicriptófitos, formando un pastizal duro, algo punzante, muy frecuente en los suelos líticos de la alta montaña nevadense. Como se apuntó para ***Plantagini radicatae-Festucetum indigestae,*** tras definirse en un primer momento *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*, se consideró que era *Festuca indigesta* el taxón que se desarrollaba en las cumbres nevadenses de la provincia Bética; del mismo modo que para *Plantagini-Festucetum indigestae*, parece que, en la Sierra de Baza-Filabres, se trata de ***Festuca longiauriculata,*** por lo que la denominación de la asociación debería ser *Arenario-Festucetum longiauriculatae*. Por coherencia con lo que hasta este momento hay establecido en el campo de la fitosociología, se considera ***Arenario frigidae-Festucetum indigestae***.

En Baza se trata de un pastizal oromediterráneo muy frecuente por las cumbres esquistosas, y aparece tanto en tramos deforestados como allí donde se desarrolla otra comunidad principal, así como bajo las repoblaciones, y sólo está ausente en los suelos roturados y cultivados, bloques rocosos y posiciones más húmedas. En cualquier caso, prefiere medios menos alterados, donde el piornal climácico tampoco aparezca muy desarrollado. Supone, en estos casos, un recubrimiento del suelo relativamente efectivo, aunque por lo general es un estrato herbáceo abierto, de portes escasos, mixto

en numerosas ocasiones con otros pastizales de carácter ruderal y nitrófilo. La especies más destacadas que forman parte de estos pastizales en la Sierra de Baza son *Festuca longiauriculata*, *Thymus serpylloides gadorensis*, *Plantago radicata*, *Centaurea boissieri* o *Eryngium campestre*. Dado el carácter puntual del piso oromediterráneo, junto a este pastizal y, en ocasiones, con una difícil separación, se desarrolla también la comunidad ***Plantagini radicatae-Festucetum indigestae,*** irradiada desde cotas inferiores inmediatas, bajo las mismas características que se señalaron al comentar este pastizal dentro del dominio del encinar supramediterráneo.



Figura 227.- Pastizal de *Arenario frigidae-Festucetum indigestae,* ciertamente alterado en las inmediaciones de roturaciones y cultivos de cereal de secano.

Como se señaló al principio del análisis, otras comunidades se desarrollan con un carácter que se puede calificar de exoserial más que como etapas propias de secuencia de sustitución del piornal nevadense, aprovechando, precisamente, la degradación y eliminación de aquéllas típicas de la serie.

· ***Dactylo hispanicae-Festucetum scariosae*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: estos lastonares, cuya descripción ya se conoce, aunque de óptimo supramediterráneo, alcanzan eficientemente el piso oromediterráneo (como ya sucediese en la zona calcárea). Aunque son relativamente frecuentes, quedan limitados en general a laderas de litosoles y afloramientos rocosos, donde aprovechan las fisuras para instalarse, de modo que incluso se podrían calificar en estos casos

como subrupícolas. Presentan una cohorte de especies pobre, pues además del lastón, *Festuca scariosa*, sólo destacan *Dactylis hispanica glomerata*, *Koeleria crassipes* o *Arrenatherum elatius*.



Figura 228.- Lastonar de *Dactylo hispanicae-Festuca scariosae* en un entorno más rocoso y menos alterado.

▪ ***Thymo gadorensis-Cistetum laurifolii*** Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1.987: esta asociación, ya descrita anteriormente, se desarrolla en cotas oromediterráneas como jarales monoespecíficos de *Cistus laurifolius*. Su posición fuera del óptimo bioclimático de la comunidad (supramediterráneo) indica de nuevo el carácter puntual del piso orófilo. Aprovechan la eliminación de la vegetación potencial, estableciéndose en virtud de su capacidad de colonizar medios deforestados y en función de unos condicionamientos ambientales –de bajas temperaturas esencialmente– que aún no son excesivamente extremos. Allí donde la comunidad aparece más abierta, se enriquece con piornos, tomillos y taxones nitrófilos, hasta llegar a desaparecer. También es reconocible bajo las repoblaciones, aunque priman las situaciones donde las jaras aparecen como pies aislados más que como matorral denso, en muchos casos debido a las labores de aclareo del pinar (aunque a posteriori, como en cotas inferiores, también se ha observado un rebrote efectivo de la *Cistus laurifolius*). Es sobre todo hacia el Este, en la cabecera del Balax, donde los jarales son más destacados dentro del piso oromediterráneo, ocupando de manera importante algunas lomas, como las caídas occidentales del Peñón de la Cabeza y la umbría que corona la Loma de las Piedras de Ayala.



Figura 229.- Jaral relativamente denso aunque de escaso porte. En la Cañada del Gitano.

· ***Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae*** Asensi & Rivas-Martínez 1.979: estos espinares, ya descritos con anterioridad, alcanzan posiciones orófilas irradiados desde cotas supramediterráneas, aunque sumamente desestructurados y sin que aparezca como elemento diferenciador *Adenocarpus decorticans* respecto de la comunidad típica basófila. Ocupan de manera muy abierta algunas laderas oromediterráneas, con una cohorte de especies escasa, sobresaliendo *Berberis hispanica*, *Rosa pouzinii* y *Rosa canina*, más frecuentes cuando las vaguadas se estrechan y ganan pendiente aguas abajo en transición hacia cotas menores, donde se enriquecen con *Crataegus monogyna*, especie bioindicadora cuya aparición se puede tomar como la pauta para diferenciar los espinales oro y supramediterráneos.

Asimismo, como en cotas supramediterráneas, otras comunidades a considerar, aunque con un desarrollo puntual, son los pastizales de ***Herniario boissieri-Festucetum hystricis*** o ***Pimpinello gracilis-Festucetum nevadensis.***

Complejos seriales edafohigrófilos

- **Geoserie mesomediterránea sobre suelos neutros, seca inferior-semiárida**

No ha sido tarea sencilla definir los complejos seriales edafohigrófilos teóricos de los ríos más orientales en cotas bajas, de los que derivan las actuales comunidades reconocibles en campo y que dan forma a esta geoserie. Recordamos las distintas series de vegetación que potencialmente ocuparían las vegas de los ríos bajo condiciones mesomediterráneas semiárido-secas:

- Serie fluvio-alvear y ramblar valenciano-almeriense y bética, termo-mesomediterránea del taraje, ***Saccharo ravennae-Tamaricetum canariensis*** Rivas-Martínez & Rios en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito); tarajales y carrizales que supondrían la primera banda de vegetación en las posiciones inmediatas al agua.

- Serie iberolevantina y bética, mesomediterránea, basófila del álamo blanco, ***Rubio tinctori-Populetum albae*** Br.-Bl. & Bolós 1.958; alamedas que orlarían la vegetación anterior.

- Serie no riparia iberolevantina y bética oriental basófila, mesomediterránea del olmo, ***Hedero helicis-Ulmeto minoris*** Bolós 1.979; olmedas como vegetación más externa y de carácter temporhigrófilo, propia de terrazas aluviales de inundación muy ocasional.

En cualquier caso, la geoserie edafohigrófila que se desarrolla en estas posiciones resulta un tanto confusa al tratarse de un ámbito de contacto entre ambientes ecológicos tan distintos, como son la media y alta montaña y las depresiones semiáridas adyacentes. Queda comprobado, con estas apreciaciones, la dificultad que ha existido para el encuadre de la vegetación de ribera de este sector, tan castigada y degradada que se presta a diversas interpretaciones. En la actualidad, como ya se conoce, no es posible encontrar en ningún caso restos de la clímax de las series, ya sean tarajales, alamedas u olmedas. De este modo, la vegetación higrófila preponderante está representada por comunidades altamente desestructuradas, que dentro de cada complejo serial teórico son etapas de sustitución de la facies madura.



Figura 230.- Vega del río Moras a la altura de La Semana. Se puede comprobar el escaso desarrollo de la vegetación de ribera por la intensa ocupación agrícola de los fértiles suelos de vega.

Sólo puntualmente se puede considerar el desarrollo de la facies madura de alguna de estas series en la Sierra de Baza, en concreto, tarajales y alamedas. Por el contrario, son las distintas comunidades seriales las protagonistas, si bien éstas se presentan ciertamente desestructuradas de igual modo, debido a la alteración histórica de estos enclaves. Por tanto, la geoserie actual es una mezcla poco organizada de vegetación correspondiente a dichas etapas de sustitución, sin que exista en la mayoría de los casos una dinámica vegetal mínimamente apreciable que suponga la sustitución de unas comunidades por otras. Éstas son las siguientes:

· ***Saccharo ravennae-Tamaricetum canariensis*** Rivas-Martínez & Rios en Rivas Martínez *et al.*: Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España (2.010, inédito). Asociación de los tarajales, *Tamarix canariensis*, con carriceras de *Saccharum ravennae*, cabeza de la serie riparia del mismo nombre; es una comunidad propia de cauces fluviales básicos o ligeramente neutros, que padecen fuertes estiajes; su óptimo es termo-mesomediterráneo, con una distribución hispalense, accitano-baztetana y valenciano-almeriense.

Esta comunidad es prácticamente irreconocible en este sector de la Sierra de Baza; de hecho, sólo desde las inmediaciones de Caniles hacia la depresión el tarajal adquiere importancia en las ramblas y ríos principales. Por lo demás, aguas arriba, algunos pies aislados de *Tamarix* definen un

pasado en el que la comunidad pudo medrar por estas ramblas, siempre en las posiciones inmediatas al cauce. Como síntoma del carácter finícola de la asociación, aparecen progresivamente retazos aislados de sauceda de sauce atrocinereo y algunos ejemplares arbóreos de *Salix neotricha* (incluso se han detectado tramos con olmedas muertas, probablemente afectadas por la grafiosis, aunque su origen no tiene por qué ser natural). Dado el carácter de la vegetación, no se pudo realizar en su momento inventario fitosociológico alguno, lo que da idea de la situación actual en el entorno de estos ríos.

· ***Rubio tinctori-Populetum albae*** Br.-Bl. & Bolós 1.958: asociación de las alamedas blancas, *Populus alba*, que encabeza la serie riparia del mismo nombre. Propia de cauces con aguas blandas, con fuerte estiaje en los meses secos. Suponen la segunda banda de vegetación de las riberas a continuación de las mimbreas basófilas, de enraizamiento en el propio cauce, o de tarajales en posiciones de transición a ambientes semiáridos (como es el caso de la Sierra de Baza). Se desarrolla como arboledas de importante porte y densidad media, apareciendo en la actualidad escasamente representada en la provincia bética, sustituida por saucedas, tarajales o zarzales allí donde ha sido eliminada. Al igual que en el caso anterior, esta comunidad es prácticamente irreconocible en el presente dominio de vegetación, ocupando localmente algunas riberas de los ríos ya en la depresión de Baza; según lo que establece Peñas de Giles (1.997), puntualmente se puede encontrar algún retazo de alameda en las inmediaciones de Rejano, en el cauce del Balax, destacando junto a la alameda, la sauceda de *Salix fragilis* y el estrato espinoso de zarzal-rosaleda. En la relación de muestreos de vegetación se incorpora el citado inventario realizado por este autor para ilustrar el aspecto y la composición florística de la comunidad.

· ***Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifolii*** Bolós 1.954: asociación de micro y nanofanerófitos, normalmente espinosos, entre los que destacan *Rubus ulmifolius* y *Coriaria myrtifolia* como especies definitorias de la comunidad. Se restringe a posiciones edáficas próximas a ríos y arroyos en medios secos, que por lo general es la situación típica en la provincia Bética, a la que llega desde Levante, con óptimo en los pisos termo y mesomediterráneo.

Estos zarzales se limitan a las inmediaciones de los cauces, donde la escorrentía subsuperficial no desaparece, así como a taludes algo más alejados donde la humedad del suelo favorece su desarrollo. Llegan a adquirir portes importantes, superiores a los dos metros, formándose localmente entramados espinosos que destacan por el carácter abierto del conjunto de la vegetación; junto a *Rubus ulmifolius*, taxón que supone la mayor biomasa, se pueden citar otras especies como *Coriaria myrtifolia*, *Rosa canina* o *Crataegus monogyna*.

· ***Typho angustifoliae-Schoenoplectetum glauci*** Br.-Bl. & O. Bolós 1.958: asociación de amplia distribución ibérica y de óptimo mesomediterráneo. Son carrizales y espadañales básicamente, que no definen una cohorte florística muy amplia, con una fisonomía variable en función de la especie dominante. Prefieren suelos compactos, ricos en materia orgánica.

Es una vegetación puntual en estas vegas, aunque cuando aparece determina formaciones densas de tallas elevadas, pero poco extensas, donde gran parte de la biomasa está protagonizada por *Typha angustifolia*. El ser humano contribuye al mantenimiento de esta formación de manera local, ya que aprovecha los tallos de *Phragmites australis* a modo de cañas para diversas funciones.

· ***Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoenus*** Lorite, Salazar, Cano & Valle en Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001: formaciones de juncos de carácter neutro hasta ligeramente ácido, de distribución mediterráneo-iberoatlántica y de óptimo termo a supramediterránea, bajo condiciones secas a subhúmedas. Son juncales que no son frecuentes, apareciendo sólo en aquellas posiciones de humedad más continua. Presentan un desarrollo y composición florística muy similar a los descritos para el entorno del río Gállego.

Respecto a los frecuentes retamares que ocupan aquellas vegas no cultivadas y otros tramos en la periferia de los cauces, aunque no se consideran dentro de asociación alguna de retamar –que bajo condiciones edafohigrófilas no existe– es preciso señalar su función ecológica en unas posiciones claramente anómalas a su desarrollo normal. En este punto cabría plantearse la definición de una Comunidad de *Retama sphaerocarpa*, fuera de la dinámica de la geoserie, que representase esta vegetación y la diferenciase claramente de los retamares-hiniestales preforestales propios de los encinares. Y es que, la aparición de retamares en ramblas de caudales escasos y muy fluctuantes, ocupando lechos de cantos y piedras, es un hecho frecuente en la provincia Bética, al menos en su parte oriental. Ante esta situación, se incluye un inventario realizado en una de estas ramblas para ilustrar el significado real de los retamares de *Retama sphaerocarpa*.

En principio, el desarrollo de estos retamares obedece a una colonización de los suelos aluviales en función de su mayor humedad, favorecidos ademas por la eliminación de las comunidades higrófilas propias de las riberas. En este sector de la Sierra de Baza, los retamares alcanzan tallas muy destacadas, hasta 3 y 4 m. de altura, con recubrimientos del suelo desde escasos hasta muy

elevados, ocupando las posiciones inmediatas a los cauces, y desapareciendo en las zonas roturadas y en los taludes y lomas margosas de mayor pendiente.



Figura 231.- Típico retamar de rambla en las inmediaciones del cauce del Moras.

Geoserie acidófila meso y supramediterránea seca

La vegetación de ribera de los pisos meso y supramediterráneo bajo ombroclima seco típico de la zona silícea de la Sierra de Baza, potencialmente, supondría el desarrollo de dos series de vegetación edafohigrófila acidófilas:

- Serie nevadense, meso-supramediterránea, seco-subhúmeda y acidófila del sauce atrocinereo, ***Carici camposii-Salicetum atrocinereae*** Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001; mimbreras-saucedas (alisedas) que ocuparían las posiciones inmediatas al agua.

- Serie no riparia nevadense, subhúmeda y acidófila del fresno, ***Aceri granatensis-Fraxineto angustifoliae*** Molero & Pérez-Raya en Losa, Molero, Casares & Pérez-Raya 1.986; fresnedas periféricas a la vegetación anterior fuera de la influencia directa del flujo hídrico.

Al igual que en el caso anterior, esta geoserie queda reducida a trazas de distintas comunidades pertenecientes a las dos series, aunque la mayoría de ellas se desarrollan en el dominio potencial de las saucedas, las cuales también aparecen frecuentemente; sólo en las posiciones más exteriores la vegetación higrófila pertenecería al hipotético dominio de las fresnedas.

En contrapartida al estado de la vegetación natural, las choperas-alamedas de repoblación ocupan buena parte de los fondos de valle, tanto en la periferia de las riberas, como en vegas y en aterrazamientos inmediatos; sin embargo, su desarrollo sí ha permitido que exista regeneración –en ocasiones, de manera destacada– de parte de las comunidades seriales sustitutivas de la facies climácica, al crear un ambiente nemoral propicio y similar al que existiría si el bosque fuese autóctono. Por último, cabe destacar que en el tramo superior (transición supra-oromediterráneo) de los ríos de la vertiente septentrional, formando parte de juncales y cárices, aparece el endemismo bético *Narcissus nevadensis*, de distribución muy local en la provincia Bética.

En concreto, las distintas comunidades higrófilas que se reconocen en campo y que conforman la geoserie en la actualidad, son las siguientes:

- ***Carici camposii-Salicetum atrocinereae*** Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001: saucedas de *Salix atrocinerea* como cabeza de la serie del mismo nombre, que a veces se desarrollan como saucedas-alisedas. De óptimo supra y mesomediterráneo, bajo ombroclima seco a subhúmedo, es una asociación endémica de los territorios nevadenses de la provincia Bética. Junto al sauce atrocinereo, cabe destacar otras especies que constituyen la epata climácica, como *Salix neotricha*, *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis* o *Salix caprea*.

Las saucedas de *Salix atrocinerea* fundamentalmente –pues sólo de manera puntual aparecen rodales de *Salix purpurea* y *Salix fragilis*– se desarrollan con mayor o menor eficiencia en todos los ríos nevadenses de los pisos meso y supramediterráneo de la Sierra, así como en el río Gor cuando éste fluye por un entorno silíceo, aunque están ausentes por completo en algunos tramos; asimismo, en vaguadas de alta humedad edáfica se desarrollan algunas saucedas de escasa amplitud. Incluso, en enclaves con poblamiento histórico, donde los aterrazamientos alcanzaron al mismo cauce, la regeneración de estas formaciones en virtud de la humedad y unos suelos profundos ha sido muy eficaz. Son más comunes en cotas supramediterráneas, desapareciendo a unos 1.900 m. Junto a las saucedas, y en ausencia de las alisedas potenciales, sólo ejemplares aislados de sauces neotricos suponen elementos arbóreos dentro de la comunidad, aunque éstos se enrarecen por encima de 1.600-1.700 m.



Figura 232.- Aspecto de la sauceda de *Salix atrocinerea*, con ejemplares de hasta 8 m. de altura, en el río Bodurria. Inmediaciones de las ruinas de Casas de Santa Olalla, a unos 1.550 m. de altitud.



Figura 233.- Formación de *Carici camposii-Salicetum atrocinereae* en el arroyo Uclías a unos 1.650 m. de altitud.

Los rodales mejor conservados alcanzan un desarrollo importante de manera local, con alta densidad y portes elevados, de hasta 6-8 m., tanto en los márgenes inmediatos a los arroyos como

directamente en los suelos encharcados, al menos temporalmente. Prefieren posiciones angostas donde la alteración antrópica haya sido menor, lo que coincide, además, con tramos sin repoblaciones. Conjuntamente con los zarzales, determinan entramados muy densos, impenetrables por momentos. Puntualmente aparecen manchas de *Salix eleagnos angustifolia*, que también ocupan algunos tramos fuera de las riberas, por lo que su presencia puede obedecer a reforestaciones, dado que no es una especie propia de estas ecologías.

Con respecto a los ejemplares de *Ulmus minor* existentes en el arroyo Moras, cerca de Los Olmos, ocupan posiciones inmediatas al área recreativa del mismo nombre, por lo que parecen en todo caso ornamentales; sin embargo, aguas arriba, sí aparecen algunos tocones de árboles longevos de los que rebrotan individuos jóvenes, formando parte de la sauceda que domina ese tramo del río. En cualquier caso, es difícil establecer hasta qué punto pueden derivar de antiguas olmedas que ocuparan algunos tramos de los ríos.

Las especies más destacadas, propias de estas saucedas que se dan cita en los ríos de la zona silícea de la Sierra de Baza, son *Salix atrocinerea*, *Salix purpurea*, *Salix fragilis* o *Salix neotricha*.

· ***Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*** Rivas-Martínez & Arnáiz en Arnáiz 1.979: asociación típicamente nevadense, de óptimo supramediterráneo aunque puede extenderse al horizonte superior del piso mesomediterráneo. Supone zarzales-espinales densos propios de las orlas de saucedas-alisedas, de escasa diversidad florística, similar a la comunidad propia de medios básicos, siendo *Adenocarpus decorticans* el elemento diferenciador respecto de éstas, como ya sucediese en los espinales no riparios preforestales del encinar.

Estos zarzales-espinales son muy frecuentes en todos los ríos, arroyos y barrancos del dominio silíceo del macizo; son, junto a las saucedas y juncales, el elemento característico de los ecosistemas vegetales de ribera, ocupando indistintamente el interior de las choperas, así como la periferia de saucedas o tramos más deforestados, donde se erigen como la vegetación principal. Se desarrollan con un carácter variable, desde formaciones espinosas de portes escasos, muy abiertas, sobre todo en cotas altas, donde además se enrarecen, hasta entramados espinosos de tallas elevadas, de hasta 3 y 4 m. de altura, donde el aznacho alcanza un destacado protagonismo, junto a majuelos y rosales silvestres.



Figura 234.- Los espinales edafohigrófilos no sólo ocupan el interior de saucedas y choperas, sino también aquellas vaguadas más húmedas en ladera. En medios más secos se transforman en entramados espinescentes no riparios de *Lonicero-Berberidetum hispanicae*.

Las especies características que forman parte de estos espinales de ribera son relativamente comunes, buena parte de ellas también propias de la comunidad de espinal serial del encinar, destacando *Rubus ulmifolius*, *Rosa corymbifera*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Adenocarpus decorticans*, *Lonicera splendida* o *Berberis hispanica*.

· ***Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae*** Bolós 1.954: asociación de óptimo termo y mesomediterráneo seco, de micro y nanofanerófitos, mayoritariamente espinosos; indiferente al pH del suelo, se instala en aquéllos más húmedos, normalmente cerca de ríos, arroyos, fuentes, manantiales o laderas rezumantes. Entre las especies características destacan *Rubus ulmifolius* y *Coriaria myrtifolia*.

Estos zarzales-espinales sustituyen en cotas mesomediterráneas a *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*; son, junto a las saucedas de sauce atrocinereo, la comunidad protagonista en la mayoría de las riberas del dominio silíceo de la Sierra de Baza por debajo de 1.400 m. Ocupan tanto el interior de las arboledas inmediatas al cauce como parte de las vegas y aterrazamientos inmediatos. No es raro su desarrollo de manera mixta con las saucedas, formando bosquetes espinosos que en ocasiones ocultan el propio cauce. Junto a los zarzales, son frecuentes las rosaledas silvestres, así como la aparición más puntual de majuelos e, incluso, rascaviejas, *Adenocarpus decorticans*, que en estas

posiciones mesomediterráneas tan secas rehuyen las laderas y sólo aparecen puntualmente en las inmediaciones de los arroyos.

Como especies principales de estos entramados espinosos característicos se pueden destacar *Rubus ulmifolius*, *Coriaria myrtifolia*, *Clematis flammula*, *Rosa canina*, *Rosa micrantha*, *Crataegus monogyna*, *Adenocarpus decorticans* o *Rosa corymbifera*.

- ***Caricetum camposii-cuprinae*** Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001: asociación de óptimo supra y oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco, propia de suelos hidromorfos de carácter ácido; de distribución nevadense, aparece localmente en otros territorios biogeográficos. Determina una formación herbácea helofítica de cárices de portes considerables, amacollados, que se instala en aquellas posiciones inmediatas a los ríos y arroyos de montaña, así como en taludes de alta humectación. Presentan la característica de desarrollarse con frecuencia sobre suelos higroturbosos, de carácter ácido o neutro, con encharcamiento notable, al menos temporal. Es una vegetación afectada por el ganado, que no sólo pisotea la formación y apelmaza el suelo, nitrificándolo y favoreciendo la aparición de especies acordes a esta circunstancia, sino que además consume algunas de las especies que son propias de la comunidad, sobre todo las ciperáceas. Las especies principales son *Carex camposii* y *Carex cuprina* (*Carex otrubae*), junto a otras acompañantes como *Narcissus nevadensis*, *Eleocharis palustris*, *Cyperus longus*, *Alchemilla straminea*, *Juncus inflexus* o *Juncus effusus*.

Esta vegetación es frecuente en los márgenes de los ríos de la vertiente septentrional a partir de unos 1.600 m. Su posición inmediata al agua permite a la comunidad desarrollarse de manera óptima, aunque no faltan las situaciones en las que no se reconoce por la degradación histórica de las riberas; allí donde lo hace, presenta un característico aspecto amacollado, denso, de tallas notables, de hasta un metro, frecuentemente de manera mixta con juncales y otros herbazales higrófilos.

La densidad de las poblaciones de cárices, *Carex camposii* y *Carex cuprina*, no permite una cohorte florística muy amplia; sólo se pueden destacar especies como *Narcissus nevadensis*, sobre todo en la transición al piso oromediterráneo, *Cyperus longus*, *Carex divisa*, *Juncus inflexus* o *Juncus effusus*, junto a otras típicas de los espinales y saucedas que a veces envuelven a la comunidad.



Figura 235.- Densa formación de juncal y cárices con narcisos nevadenses, *Caricetum camposii-cuprinae,* que en este caso presenta continuidad desde la vaguada orófila inmediatamente superior. Arroyo Moras, a 1.800 m. de altitud.

· ***Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoeni*** Lorite, Salazar, Cano & Valle en Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001: comunidad de juncos higrófilos que ocupan suelos desde neutros a ligeramente ácidos; de distribución mediterránea-iberoatlántica, presenta un óptimo termo a supramediterráneo bajo condiciones secas a subhúmedas.

Estos juncales son más frecuentes en las riberas de cotas medio-bajas de la Sierra, ocupando posiciones cercanas al agua, incluso temporalmente encharcadas, haciéndose más raros conforme disminuye la humedad edáfica. También aparecen en posiciones no estrictamente de ribera, pero siempre en situaciones de alta humedad rezumante, al pie de taludes, bloques esquistosos, umbrías muy acusadas o en pequeños afloramientos de agua –fuentes o manantiales– desligados de los cursos principales, en muchos casos sin la presencia de otra vegetación higrófila. Se desarrollan monoespecíficos o al amparo de saucedas y zarzales, en parte mixtos con la comunidad también juncifórme de *Cirsio paniculati-Juncetum inflexi*. No es raro que algunas vegas de cultivo abandonadas presenten un recubrimiento tanto de vegetación nitrófila como de estos juncales, sobre todo aquéllas más húmedas. Llegan a adquirir portes elevados, de hasta 2 m., con importante densidad en ocasiones, siendo principalmente el junco churrero –*Scirpus holoschoenus*– la especie dominante en el conjunto de la biomasa; junto a ésta, se pueden citar otras como *Cirsium micranthum*, *Trifolium pratense*, *Menta suaveolens* o *Equisetum sp.*, y taxones propios de esas otras comunidades inmediatas.



Figura 236.- Los juncales de *Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoeni* son la única formación edafohigrófila destacada en las riberas más degradadas. Arroyo Balax cerca de Benacebada.

· ***Cirsio paniculati-Juncetum inflexi*** Vigo 1.968: juncales, en este caso de menor porte y cobertura que los anteriores. Están favorecidos por cierta nitrificación del suelo, aunque el factor humedad edáfica es más decisivo en su desarrollo, de ahí su posición siempre cercana a arroyos, fuentes o manantiales; por tanto, son una formación en parte nitrófila, que frecuentemente aparece mixta con otros herbazales y cardales propios de estas situaciones. Destacan especies como *Juncus inflexus*, *Cirsium pyrenaicum*, *Scirpus holoschoenus*, *Holcus lanatus* o *Mentha sp.* En la Sierra de Baza son muy comunes en las vegas de los ríos, sobre todo en aquellas posiciones más húmedas, incluso con cierto encharcamiento, tanto bajo las arboledas como en el interior de saucedas y zarzales, o en zonas de antiguos cultivos en las que existe una progresiva regeneración de la vegetación más madura en función de la humedad.

· ***Typho angustifoliae-Schoenoplectetum glauci*** Br.-Bl. & Bolós 1.958: asociación de espadañales y/o carrizales, desarrollados frecuentemente con juncales, de escasa cohorte florística y de aspecto variable, suponiendo en ocasiones formaciones muy cerradas y de portes considerables. De óptimo mesomediterráneo, presenta una distribución amplia por el centro y Sur peninsulares. Como especies destacadas cabe citar *Scirpus tabernaemontani*, *Phragmites australis*, *Typha dominguensis* o *Scirpus maritimus*. Esta comunidad, tan habitual en las riberas ibéricas, sin embargo, es muy poco

frecuente dentro de la zona silícea de la Sierra de Baza (igual que en la parte calcárea), de modo que sólo se desarrolla localmente en los ríos principales por debajo de 1.500 m. de altitud.

· ***Peucedano hispanici-Sonchetum aquatilis*** Bolós 1957: herbazales higrófilos de tallas elevadas, propios de ríos beneficiados de una relativa termicidad. Se desarrollan cerca del agua, incluso en contacto directo con ésta. Es una vegetación puntual en los ambientes de ribera de la Sierra de Baza, aunque localmente abundante, sin que se pueda considerar como una comunidad de peso en el conjunto de la vegetación higrófila.

· ***Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli*** Br.-Bl. & Bolós 1.958: comunidad de gramal propio de posiciones húmedas y térmicas, con una alta nitrificación del sustrato que impide el desarrollo eficiente de otras comunidades que las reemplacen, como los juncales. En la Sierra de Baza es relativamente frecuente –a pesar de que prefiere suelos menos ácidos– destacando en los valles del Moras y Balax, donde incluso cubre algunas vegas muy pastoreadas. Destacan especies como *Cynodon dactylon*, *Trifolium fragiferi*, *Trifolium repens* o *Plantago major*.

· ***Aceri granatensis-Fraxineto angustifoliae*** Molero & Pérez-Raya en Losa, Molero, Casares & Pérez-Raya 1.986: asociación de las fresnedas nevadenses de óptimo supramediterráneo, de composición muy característica por la presencia de *Acer granatensis*. Sólo se desarrollan eficientemente en algunos barrancos con humedad elevada de la cara Norte de Sierra Nevada, contactando directamente con las saucedas.

En la Sierra de Baza esta comunidad es irreconocible, no apareciendo más que fresnos puntuales exteriores a las saucedas de *Carici-Salicetum atrocinereae*, siempre en posiciones menos riparias, algunos de gran porte, sobre todo en el valle del río Uclías. En cualquier caso, las potenciales fresnedas que pudieron desarrollarse antes de que el macizo fuese habitado y deforestadas las riberas, serían poco extensas dado el carácter angosto y cerrado de los valles; incluso, se enriquecerían con elementos caducos hacia laderas muy humedas, como cerezos o arces, circunstancia a la que se pueden atribuir los elementos de *Prunus avium* que localmente aparecen en algunos barrancos y laderas sombrías por encima de 1.500 m. En cualquier caso, la degradación que ha experimentado el medio ha hecho desaparecer esta vegetación como formación reconocible.

Otras comunidades más puntuales desarrolladas en ambientes húmedos de la zona silícea de la Sierra son herbazales de ***Helosciadietum nodiflori*** Maire 1.924, de escasa talla, de aguas relativamente estancadas pudiendo llegar a desaparecer durante los meses más secos, o comunidades de megaforbias de la asociación ***Aquilegio nevadensis-Ranunculetum granatensis*** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1.987.

Geopermaserie acidófila oromediterránea seca

El grado de humedad edáfica, incluso de encharcamiento del suelo, determina la concatenación –fuera de una dinámica serial concreta– de las distintas comunidades riparias que conforman la geopermaserie en posiciones cacuminales (cabe recordar que no se definen series de vegetación edafohigrófilas para cotas oro y crioromediterráneas). Las diferentes comunidades higrófilas que se han reconocido en las cumbres silíceas de Baza son las siguientes:

- ***Caricetum camposii-cuprinae*** Salazar, Lorite, Cano & Valle 2.001: asociación descrita al analizar *Carici camposii-Salicetum atrocinereae*, si bien, es en las cotas orófilas donde la comunidad se desarrolla de manera más óptima.

Esta comunidad de grandes cárices es, sin duda, la vegetación más llamativa y valiosa de cuantas conforman la geopermaserie. Se desarrolla en buena parte de las vaguadas más deprimidas, bajo condiciones de encharcamiento edáfico, con continuidad hacia cotas supramediterráneas superiores. El aspecto que presenta es llamativo, al aparecer los cárices amacollados, con formas redondeadas –a lo que contribuyen las nevadas invernales– y con portes importantes, que superan el metro de altura, progresivamente más cerrados hacia los suelos donde el encharcamiento es mayor. Aparecen sobre suelos hidromorfos de turba, anegados prácticamente todo el año si el régimen de precipitaciones ha sido normal, aunque durante los meses estivales la humedad edáfica es sensiblemente menor, quedando el encharcamiento limitado a la franja central y más deprimida de la vaguada.



Figura 237.- Importantes extensiones de *Caricetum camposii-cuprinae* se desarrollan en el fondo de ciertas vaguadas. Cabecera del río Balax.



Figura 238.- Detalle del aspecto amacollado, redondeado, que adoptan los cárices a principios de la primavera, con el suelo plenamente encharcado.

Aunque son numerosas las vaguadas donde se instala esta vegetación, destacan sin duda aquéllas que conforman la cabecera de arroyo Balax, en las que los cárices se extienden a lo largo de una franja de anchura superior en ocasiones a la treintena de metros, con gran densidad, apareciendo

después mucho más abiertos entre los prados de *Festuca iberica* circundantes. Se puede decir que la comunidad, con menor o mayor desarrollo, se asienta en todos los nacimientos de los ríos orientales, incluso en otros arroyos de altura pero de menor entidad subsidiarios de éstos.

Junto a los cárices, son frecuentes los juncales en zonas de transición hacia medios menos húmedos, formando entramados mixtos de alta talla, enriquecidos con otras especies de escasa distribución biogeográfica y que aparecen aquí en función de unas condiciones ecológicas muy concretas. Así, junto a *Carex camposii*, *Carex cuprina*, *Juncus inflexus* o *Juncus effusus*, y otras herbáceas megafórbicas propias de comunidades externas al cauce, hay que destacar sin duda el narciso de Sierra Nevada, *Narcissus nevadensis*; este particular endemismo se desarrolla sólo en aquellos humedales mejor conservados, a medio camino entre los prados exteriores, los juncales y los cárices. Además de en estas posiciones orófilas de la Sierra de Baza y en las inmediatas de Filabres, esta especie aparece en Sierra Nevada, aunque los estudios recientes sobre el género *Narcissus* parecen señalar una distribución geográfica más amplia dentro de la cordillera Bética.



Figura 239.- Comunidad de *Caricetum camposii-cuprinae*, con abundantes *Narcissus nevadensis*. Cabecera del arroyo Balax.

▪ ***Nardo strictae-Festucetum ibericae*** Quézel 1.953: comunidad de prados o pastizales de óptimo oromediterráneo, endémica de territorios nevadenses; ocupa suelos húmedos, pero no encharcados más que de manera puntual, propios de bordes de arroyos y zonas con alta humedad edáfica, incluso durante el estío. Las especies características que suponen la mayor parte de la

biomasa son *Nardus stricta* y *Festuca trichophylla* subsp. *scabrescens*, junto a otras endémicas como *Euphrasia willkommii*, *Leontodon microcephalus*, *Leontodon nevadensis* o *Festuca frigida*.

En la Sierra de Baza los prados que caracterizan esta asociación se desarrollan bajo condiciones de menor encharcamiento que *Caricetum camposii-cuprinae*, en contacto con el fondo de las vaguadas y dando paso a otras comunidades en las laderas inmediatas, mucho más secas desde el punto de vista edáfico. Sus nichos ecológicos se han visto reducidos por haberse convertido durante décadas y siglos en pasto para el ganado, a lo que también ha contribuido el desecamiento de algunos humedales. Aun así, es una comunidad que destaca en ciertas posiciones formando céspedes de alta densidad, que vegetan en primavera y se mantienen verdes hasta bien entrado el verano, sobre todo si la temporada de lluvias y nieves ha sido generosa. Localmente se enriquecen con narcisos nevadenses.



Figura 240.- Prados con predominio de *Festuca iberica* flanqueando la comunidade de cárices, *Caricetum camposii-cuprinae,* que se instala en los suelos más húmedos.

- ***Cirsio paniculati-Juncetum inflexi*** Vigo 1.968: asociación ya descrita en el análisis de la geoserie edafohigrófila acidófila meso-supramediterránea. Son juncales típicos de arroyos de la media y alta montaña esquistosa, bien desarrollados en cotas oromediterráneas; se presentan como juncales densos, de tallas escasas, en muchas ocasiones ramoneados por el ganado, y frecuentemente mixtos con las formaciones de cárices en aquellos tramos con un encharcamiento edáfico menos acusado o bien en posiciones donde la degradación de la vegetación es, o ha sido, sensible.



Figura 241.- Juncal denso de *Cirsio-Juncetum inflexi* en una vaguada con abundante humedad. La ausencia de cárices obedece probablemente a la explotación agro-ganadera en el pasado, que ha contribuido a la reducción del humedal.

· ***Cirsio micranthi-Juncetum effusi*** Salazar, Cano & Valle en Salazar & al. 1.999: comunidad de juncales higrófitos de talla media a baja, propia de suelos ácidos muy húmedos, que se encharcan habitualmente y durante largas temporadas. Aparece bajo las mismas condiciones y hábitats que la comunidad anterior, en muchas ocasiones de manera mixta; en cualquier caso, presenta menor significación en el conjunto de la vegetación edafohigrófila. *Juncus effusus* aparece comúnmente como dos subespecies, *effusus effusus* y *effusus subconglomeratus*.

Otros herbazales helofíticos del sector de cumbres silíceas en estos ecosistemas húmedos son aquéllos de *Carex divisa* que, como comunidad, es apreciable en esta zona en base a lo establecido por Peñas de Giles (1.997), o juncales anuales de *Juncus bufonius*. Puntualmente, se desarrollan algunos taxones herbáceos, megaforbias en concreto, que se pueden considerar propios de ***Aconito burnatii-Senecietum elodis*** Quézel 1.953, en bordes de arroyos y bajo condiciones de cierta nitrificación del suelo pero que, sin embargo, no suponen el desarrollo en ningún caso de la asociación (prácticamente limitada a Sierra Nevada). Progresivamente, hacia cotas inferiores, las vaguadas se hacen más estrechas por la proximidad entre las laderas que las flanquean, de modo que la vegetación empieza a adquirir matices típicamente supramediterráneos; de este modo, todos los arroyos que se desarrollan en el entorno de las cumbres presentan un tramo donde se produce la mescolanza entre las comunidades anteriores y aquéllas de cotas menores, en lo que se puede denominar la transformación

de la geopermaserie oromediterránea en la geoserie supramediterránea. De este modo, localmente y en torno a 1.900-1950 m., se desarrollan retazos de sauceda de ***Carici camposii-Salicetum atrocinereae*** o zarzales-espinales de ***Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae.***

4.2.2.3.2. Vegetación rupícola

Metodológicamente, las comunidades rupícolas se han considerado como exoseriales, como ya se señaló en su momento, es decir, como vegetación permanente que se desarrolla en función de la ausencia prácticamente total de suelo, no participando de una dinámica sucesional concreta aunque, en cada caso, las distintas comunidades de roca se incluyen dentro de uno o varios dominios seriales. Por tanto, se podría definir cada una de ellas como una permaserie de vegetación específica.

En la Sierra de Baza, la vegetación rupícola del sector silíceo presenta un menor desarrollo que en la zona calcárea; el modelado del relieve y el propio carácter de los micaesquistos –también de las filitas y cuarcitas– no favorecen que se desarrollen con frecuencia grandes roquedos ni afloramientos líticos de entidad que condicionen la ocupación vegetal. De este modo, sobre todo en cotas altas y en algunas vertientes de mayor inclinación entre las lomas y los fondos de valle, es donde localmente aparecen bloques esquistosos y cortados rocosos remarcables, así como taludes pedregosos de textura menos grosera, que son los medios donde se instalan aquellas comunidades rupícolas permanentes propias de ésta y otras montañas esquistosas de la provincia Bética.

- ***Diantho lusitani-Antirrhinetum rupestris*** Molero, Marín & López en Losa, Molero, Casares & Pérez-Raya 1.986: asociación cosmofítica propia de roquedos silíceos de óptimo supramediterráneo en ombroclima subhúmedo-seco, que viene caracterizada por el endemismo nevadense *Antirrhinum hispanicum (= Antirrhinum rupestris)*, dentro del dominio de encinares o robledales acidófilos.

Esta asociación representa la comunidad rupícola más característica de todo el sector de vegetación acidófila de la Sierra de Baza. Resulta bastante frecuente en todos los cortados con caídas hacia los valles de la zona intermedia del dominio, como por ejemplo el entorno del Bodurria por Orrivali, las caídas al río Balax aguas abajo de Los Tranquilos y otros relieves más suaves siempre que aparezcan grandes bloques esquistosos. Como especies destacadas se pueden citar *Antirrhinum mollissimum*, *Melica minuta*, *Sedum album*, *Lactuca tenerrima*, *Linaria verticillata* o *Crepis alpida*.



Figura 242.- Afloramientos de roca madre prácticamente sin edafizar acogen los ecosistemas rupícolas propios de la montaña nevadense. Inmediaciones del Peñón de la Maroma.



Figura 243.- En las fisuras de bloques esquistosos y en repisas rocosas se asientan con eficacia las formaciones rupícolas. Al pie de algunos afloramientos líticos la vegetación se adapta al encharcamiento del suelo.

· ***Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*** Rivas-Martínez ex Navarro & C. Valle en Ruiz Téllez 1.986: ecosistema rupícola o subrupícola, propio de medios líticos esquistosos, taludes terrosos y pedregosos, muros, etc., propio del piso mesomediterráneo. De fenología estival, presenta una floración llamativa en tonos rosáceos, alcanzando en ocasiones gran biomasa.

Esta comunidad es poco frecuente en la Sierra de Baza, al desarrollarse en el piso mesomediterráneo. Ocupa frecuentemente taludes de origen artificial (como por ejemplo, aquéllos en los márgenes de la carretera que desde Escúllar sube hacia las cimas de Baza y Filabres), por lo que se puede decir que presenta también un claro papel colonizador y, en parte, subnitrófilo; allí donde la comunidad alcanza alta densidad, favorecida por no concurrir otro tipo de vegetación, su floración a finales de primavera se convierte en un elemento destacado del paisaje vegetal. Las especies principales reconocibles en Baza son *Rumex induratus y Phagnalon saxatile* como características, junto a otras como *Lactuca tenerrima* o *Antirrhinum hispanicum.*



Figura 244.- *Rumex induratus*, en plena floración, propio de taludes y ambientes sub-rupícolas.

· ***Crepido oporinoidis-Rumicetum indurati*** Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1.986. Comunidad rupícola endémica de los territorios nevadenses béticos, con distribución supra y oromediterránea inferior. De similares características que la anterior, se puede considerar como continuación de la misma en cotas superiores. Como especies propias de la asociación cabe destacar *Rumex induratus*, *Echium flavum* o *Crepis oporinoides.* En la Sierra de Baza, bajo las mismas consideraciones que para *Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*, es más frecuente en vertientes soleadas meridionales.

· ***Centrantho nevadensis-Sedetum brevifolii:*** Quézel 1.953: asociación rupícola de casmófitos adaptados a vivir sobre roca con escaso suelo; se desarrolla en fisuras más o menos

amplias de roquedos silíceos, con una cohorte relativamente importante de especies, entre los que se cuentan un buen número de endemismos. De óptimo oromediterráneo, puede aparecer localmente en cotas supramediterráneas superiores, con una distribución nevadense. Los taxones más destacados son *Centranthus nevadensis*, *Sempervivum lainzii*, *Sedum brevifolium* o *Asplenium foreziense*.

Esta comunidad en la Sierra de Baza es puntual, desarrollándose a partir de unos 1.700-1.800 m. de altitud, en tanto que las ecologías favorables a su aparición –grietas, repisas e incluso en taludes verticales– son poco frecuentes dada la escasez de escarpes rocosos y bloques silíceos de entidad en las cumbres esquistosas del macizo.



Figura 245.- Bloques esquistosos de tamaño medio representan el hábitat idóneo para los ecosistemas rupícolas. En segundo plano la Loma de Enmedio.

4.2.2.3.3. Vegetación nitrófila y ruderal

De modo análogo a lo que se ha comentado con la vegetación rupícola, se consideran como exoseriales aquellas comunidades nitrófilas y ruderales que ocupan suelos altamente degradados, decapitados y nitrificados, en los que el desarrollo de este tipo de vegetación va asociado a un factor externo a la propia dinámica natural del complejo serial que en cada momento se considere, sin el cual, estas comunidades no se desarrollarían.

Fruto de la alteración del suelo por las causas que se han señalado a lo largo del presente análisis, son frecuentes las zonas donde las comunidades nitrófilas y ruderales son las predominantes, en ocasiones como la única vegetación, incluso en cotas oromediterráneas. Al mantenimiento actual

de las mismas contribuye decisivamente el pastoreo que existe en todo este sector esquistoso de la Sierra que, en cualquier caso, no es comparable a la situación vivida hasta mediados del siglo XX. Los tramos con menor presión sí presentan una palpable regeneración de comunidades más maduras, seriales, siendo común la mezcolanza entre tomillares subnitrófilos y espartales, bolinares, jarales o piornales. Este tipo de vegetación también recubre en grado variable algunos tramos arbolados, tanto encinares como repoblaciones, sobre todo aquéllos más abiertos, y se instala igualmente en vegas y riberas, ramblas y barrancos, así como bajo las choperas-alamedas de origen antrópico.



Figura 246.- Formaciones nitrófilas en el entorno rural de la aldea de Los Tranquilos, donde gran parte de los cultivos se han abandonado.

Las formaciones nitrófilas de la zona silícea de la Sierra están representadas básicamente por tomillares típicamente acidófilos de *Artemisio glutinosae-Santolinetum rosmarinifolia*; sólo en cotas bajas septentrionales se desarrollan otros basófilos o de carácter semiárido, en este caso irradiados desde la depresión inmediata. Junto a los tomillares, una gama de pastizales, cardales y herbazales, en mayor o menor grado nitrófilos, con una significación variable tanto conjuntamente con los anteriores como de manera individualizada, completan el conjunto de comunidades que dan forma a este tipo de vegetación.

Hay que destacar que en altura, y al contrario de lo que sucedía en los calares calcáreos, la vegetación nitrófila se convierte en un elemento destacado en el conjunto del dosel vegetal, con un predominio de pastizales nitrófila anuales, ya que por encima de 1.800 m. las condiciones ambientales impiden el desarrollo eficaz de *Artemisio glutinosae-Santolinetum rosmarinifoliae.*

Algunos enclaves destacan especialmente por la significación de este tipo de comunidades en el paisaje vegetal. Por un lado, los tomillares y pastizales nitrófilos son muy abundantes en las inmediaciones de zonas habitadas en los últimos siglos, siempre y cuando no se hayan repoblado tras ser muchas de ellas abandonadas; así, en ámbitos que eran plenamente rurales hasta mediados del siglo XX, y en otros todavía que se pueden considerar como tales, la alteración y nitrificación del suelo, la presencia de ganado, la eliminación total de la vegetación y la ausencia de repoblaciones favorecen la persistencia en la actualidad de este tipo de vegetación en las vegas, paratas e incluso en laderas de mayor pendiente. Así sucede en el entorno de aldeas y cortijadas como Los Mellizos, Tablas, Pocopán, La Tejera, El Tesorero, Las Juntas, Los Corrales, Los Tranquilos o Benacebada; sólo, de manera puntual, la regeneración de la vegetación supone el establecimiento de matorrales o pastizales más maduros que sustituyen progresivamente a las comunidades nitrófilas.

En segundo lugar, hay que destacar una unidad de tomillar subnitrófilo bastante amplia que ocupa la ladera occidental de la cuenca del Balax, desde las inmediaciones de Los Tranquilos hacia las caídas orientales del Peñón de Juana la Alta y Cuesta de Quintana, alcanzando las posiciones superiores a Benacebada y Bailén. El desarrollo de esta vegetación parece obedecer a un uso ganadero más que agrícola de la zona, ya que además de las fuertes pendientes que presentan las laderas, no se aprecian aterrazamientos, muros u otras evidencias del establecimiento de cultivos; el hecho que no aparezcan repoblaciones puede deberse a que en los años en las que éstas se llevaron a cabo, la actividad pastoril aún era importante, asociada a las aldeas cercanas, de ahí que estos terrenos se libraran de la repinación. En este sector destacan en el paisaje unos resaltes de roca entre la Cuesta de Quintana y Los Milanos, que a modo de siluetas estrechas se ciernen sobre la ladera y que sirven de parapeto a algunos establos y otras construcciones ruinosas que quedan mimetizadas al abrigo de las rocas.

Por último, conviene señalar que buena parte de los suelos que acogen encinares-chaparrales adehesados, muy abiertos, tanto en la cuenca del río Gor como en Benajara, El Raposo y Los Tranquilos, presentan un escaso desarrollo del sotobosque, como ya se conoce, dada su explotación en el pasado quedan tapizados de pastizales nitrófilos de baja talla aunque densos recubrimientos en ocasiones, junto a algunos tomillares subnitrófilos, una vegetación que en ocasiones constituye el único estrato reconocible bajo y entre los árboles.



Figura 247.- Unidad de vegetación nitrófila en Cuesta de Quintana.

Por último, conviene señalar que buena parte de los suelos que acogen encinares-chaparrales adehesados, muy abiertos, tanto en la cuenca del río Gor como en Benajara, El Raposo y Los Tranquilos, presentan un escaso desarrollo del sotobosque, como ya se conoce, dada su explotación en el pasado quedan tapizados de pastizales nitrófilos de baja talla aunque densos recubrimientos en ocasiones, junto a algunos tomillares subnitrófilos, una vegetación que en ocasiones constituye el único estrato reconocible bajo y entre los árboles.

Las comunidades principales nitrófilas que se desarrollan dentro del dominio de vegetación acidófila de la Sierra de Baza son las siguientes:

- ***Artemisio glutinosae-Santolinetum canescentis*** Peinado & Martínez Parras 1.984: asociación que se corresponde con una comunidad abierta de caméfitos subnitrófilos, propia de suelos básicos, calizo-dolomíticos. De distribución ibérica oriental esencialmente, presenta su óptimo en el piso mesomediterráneo, aunque se extiende hasta el horizonte inferior del piso oromediterráneo. Destacan, como especies características, *Santolina canescens*, *Artemisia glutinosa* y *Thymus mastichina*.

Sólo en el extremo Norte del dominio están presentes estos tomillares subnitrófilos basófilos, en virtud del carácter neutro del suelo, que impide que se desarrollen las comunidades típicamente acidófilas; ocupan el entorno de ramblas, antiguos terrazgos agrícolas, bordes de cultivos todavía activos, inmediaciones de caminos, cortijos, establos y áreas frecuentadas por el ganado. Presentan

recubrimientos variables, por lo general medios, con tallas modestas, aunque con una cohorte de especies relativamente amplia, si bien las que se desarrollan con mayor recurrencia son *Santolina canescens*, *Santolina rosmarinifolia*, *Artemisia glutinosa*, *Artemisia barrelieri* y *Thymus mastichina*.

· ***Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*** Valle, Mota & Gómez-Mercado 1.987: comunidad subnitrófila formada por caméfitos, destacando *Artemisia barrelieri* y *Andryala ragusina*; relativamente indiferente al sustrato, prefiere medios secos y semiáridos, dentro de los pisos termo y mesomediterráneo.

Esta comunidad, junto a la asociación anterior, protagoniza la mayoría de las formaciones nitrófilas leñosas del extremo Norte siempre y cuando el sustrato no sea estrictamente silíceo; en ese caso, es una comunidad algo menos frecuente y no ocupa extensiones destacadas, si bien llega a determinar un tomillar de alta densidad y de portes relativamente elevados, de hasta 40-50 cm.

· ***Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*** Bolós 1.967: asociación nitrófila microfruticosa, de óptimo meso y supramediterráneo bajo condiciones secas y semiáridas; de distribución mediterránea ibérica central, presenta poblaciones disyuntas en el interior de la provincia Bética. De manera puntual, se pueden reconocer algunos tomillares de este tipo en el contacto entre la depresión y la Sierra en este dominio, que son continuidad de los que aparecían algo más al Noroeste dentro de la unidad de vegetación basófila. Al igual que entonces, tienen poca significación y únicamente hacen intuir las incipientes condiciones semiáridas de la zona. Destacan las mismas especies que entonces, como *Salsola oppositifolia*, *Artemisia herba-alba*, *Capparis spinosa* o *Astragalus tumidus*, siendo más común que algunos de estos taxones enriquezcan otros tomillares subnitrófilos más típicos por encima del propio desarrollo de la comunidad.

· ***Artemisio glutinosae-Santolinetum rosmarinifoliae*** Costa 1.975 **sub-asociación *Helichrysetosum serotini*** Valle, Mota y Gómez, 1.987: asociación de caméfitos subnitrófilos de óptimo meso y supramediterráneo sobre suelos ácidos. Aparece en la provincia Bética como subasociación de la típica, que es propia de territorios carpetano-ibérico-leoneses, siendo *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum* el elemento definitorio de la variante meridional. Junto a esta especie, las especies características son *Artemisia glutinosa* y *Santolina rosmarinifolia*.

Esta comunidad constituye la vegetación ruderal y nitrófila predominante en las posiciones silíceas de la Sierra de Baza. Su desarrollo define tanto formaciones monoespecíficas de especies

nitrófilas como rodales o individuos aislados formando parte de comunidades más maduras. En los cultivos abandonados estos tomillares son la etapa inicial de colonización vegetal tras la total eliminación de la cubierta verde preexistente. Mientras, en áreas con un pastoreo todavía destacado, la nitrificación del suelo en función del paso habitual del ganado –y de herbívoros salvajes– permite el mantenimiento de esta vegetación, de modo que la comunidad es relativamente frecuente en tramos de bosques abiertos, en las manchas de matorral y pastizal y en otras laderas alejadas de asentamientos o zonas rurales.

Son tomillares que suponen recubrimientos del suelo desde muy abiertos a relativamente densos, aunque de tallas bajas, de 20 a 40 cm. de altura en el mejor de los casos. En cotas medio-bajas es característica la mescolanza entre el tomillar subnitrófilo y los bolinares, así como con otros pastizales ruderales, casos en los que la cohorte florística se enriquece y varía de la típica. Los taxones más característicos que aparecen en la Sierra son *Santolina rosmarinifolia*, *Artemisia barrelieri*, *Artemisia glutinosa*, *Helichrysum serotinum*, *Marrubium vulgare*, *Thymus mastichina*, *Andryala ragusina* o *Thapsia villosa*.

· ***Trifolio cherlerii-Plantaginetum bellardii*** Rivas Goday 1.958: asociación que define prados nitrificados, abiertos, sin dominio de una especie concreta, de modo que su apariencia, fenología, dinamismo y cohorte florística es muy variable. Aparece en territorios nevadenses de toda la provincia Bética, en un rango altitudinal amplio, desde casi el nivel del mar a unos 2.000 m. En la Sierra de Baza es una vegetación muy frecuente en cotas medias y bajas, ocupando aquellas posiciones más nitrificadas, al amparo de tomillares subnitrófilos y otros pastizales, pero también junto a bolinares o incluso bajo encinares muy abiertos o chaparrales, sobre todo en las vertientes más húmedas del Norte.

· ***Carlino hispanicae-Carthametum lanati*** Ladero, Navarro & C. Valle 1.983: comunidad de óptimo mesomediterráneo y de distribución mediterráneo occidental. Se traduce en cardales de tallas medias sobre suelos medianamente nitrificados, sobre todo caminos, bordes de cultivos y prados con un pastoreo destacado. Como especies principales se pueden citar *Eryngium campestre*, *Carthamus lanatus*, *Scolymus hispanicus* o *Carlina corymbosa*. Es una comunidad muy frecuente por debajo de 1.500 m. en el macizo, también en el sector silíceo, aunque no recubre importantes extensiones de terreno, sino tramos locales allí donde las condiciones de nitrificación del suelo son óptimas a su desarrollo.

· ***Trifolio cherlerii-Taeniantheretum caput-medusae*** Rivas-Martínez & Izco 1.977: asociación de terófitos silicícolas de suelos medianamente nitrificados, de desarrollo primaveral tardío, con amplio espectro altitudinal. Se caracteriza por *Trifolium cherlerii* y otras especies de *Trifolium* propias de suelos ácidos que sirven para diferenciar esta comunidad de sus afines basófilas. Es frecuente en terrazas y vegas antiguamente cultivadas, sobre todo cerca de los ríos de la vertiente Norte y en las principales áreas rurales inmediatas a aldeas y cortijadas, prácticamente desde cotas bajas al piso supramediterráneo superior.



Figura 248.- Los pastizales y cardales nitrófilos son, en ocasiones, el único estrato destacable en aquellas formaciones adehesadas de encinas. Solanas del Quemado, en la cuenca del río Gor.

· ***Bromo hordeacei-Scleranthetum burnatii*** Peñas, Cabello, Valle & Mota 1.999: comunidad nitrófila de pastizal, de óptimo oromediterráneo seco, propia de suelos ácidos, endémica de los territorios nevadenses; prefiere las posiciones más húmedas, de poca pendiente, aprovechando los tramos donde pastizales psicroxerófilos, matorrales o piornales aparecen más abiertos. Especies como *Scleranthus burnatii*, *Alyssum granatense* o *Bromus hordeaceus* son las más características.

Se trata de pastizales frecuentes en el piso oromediterráneo de la Sierra, ocupando tramos deprimidos, suelos apelmazados por el pisoteo del ganado y otras parcelas de antiguo laboreo agrícola, pero siempre fuera de los medios encharcados. Presentan bajas tallas y altas densidades por lo general. La frecuente presencia de ganado, ovino y caprino sobre todo, impide que estos pastizales dejen paso progresivamente a comunidades más maduras. La cohorte florística se compone de la mayoría de taxones típicos de la comunidad.



Figura 249.- Pastizales anuales de *Bromo hordeacei-Scleranthetum burnatii* agostados a principio de verano; son muy frecuentes en antiguas parcelas de cultivo y zonas muy nitrificadas por el ganado.

· ***Festuco caerulescentis-Verbascetum nevadensis*** Esteve & M. López 1.973: asociación de óptimo oromediterráneo, compuesta por vegetación ruderal-nitrófila silicícola, propia de medios frecuentados por ganado; es una comunidad endémica nevadense. Como especies destacadas se pueden citar *Verbascum nevadense*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia glutinosa*, *Marrubium supinum*, *Helichrysum serotinum* o *Sesamoides canescens.*

Esta comunidad, sin ser tan visible en el territorio, sí aparece de manera frecuente en el entorno de las cumbres silíceas de la Sierra. Prefiere suelos frescos, con alta nitrificación, preferiblemente en las inmediaciones de vaguadas y arroyos en el tránsito del piso supra al oromediterráneo. Su desarrollo es variable en función de las especies dominantes, destacando la enriquecedora y eventual presencia de especies tan características como *Verbascum nevadense* o *Digitalis purpurea* subsp. *nevadensis.*



Figura 250.- *Digitalis purpurea* subsp. *nevadensis*, endemismo bético de las montañas silíceas oromediterráneas propio de herbazales nitrófilos.

La comunidad ***Crepidi oporinoidis-Rumicetum indurati*** Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1.986, incluida dentro de la vegetación rupícola, adopta un carácter en parte nitrófilo, ocupando siempre taludes y derrubios sobre micaesquistos. De este modo, su desarrollo está ligado a los dos factores, nitrificación y suelos líticos y pedregosos de pendientes acusadas.

Otras comunidades nitrófilas y ruderales de menor significación, que se distribuyen irregularmente por todo el sector silíceo de la Sierra de Baza, son herbazales escio-nitrófilos de ***Nepeto cordifoliae-Urticetum dioicae*** Sánchez Gómez & Alcaraz 1.992, formaciones nitrófilas subrupícolas de ***Phagnalo saxatilis-Euphorbietum squamigerae*** Rivas Goday & Esteve 1.972 corr. e inv. Alcaraz *et al.* 1.992, terófitos nitrófilos de ***Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae*** Rivas-Martínez 1.978 y ***Crassulo tillaeae-Saginetum apelatae*** Rivas Martínez 1.975, cardales de ***Carduo bourgeani-Sylibetum mariani*** Rivas Martínez en Ladero, Navarro & Valle 1.983 y de **Verbasco gigantei-*Onopordetum acauli*** Mota, Peñas & Cabello 1.997 o herbazales de ***Urtico urentis-Malvetum neglectae*** (Knapp 1.945) Lohmeyer en Tüxen 1.950.

Asimismo, se pueden considerar dos comunidades no nitrófilas que se desarrollan localmente en el contacto entre la Sierra y la depresión de Baza-Caniles, dentro del dominio de *Ephedro fragilis-Pinetum halepensis*, aunque al margen de la dinámica serial del pinar por presentar un carácter de vegetación permanente. Se trata de:

· **Tomillares gipsícolas** de ***Jurineo pinnatae-Gypsophyletum struthii*** (Rivas Goday et Esteve 1.968) Peinado, Alcaraz & Martínez Parras 1.992: asociación endémica de las depresiones de Guadix y Baza, de óptimo mesomediterráneo bajo condiciones semiáridas a secas, con especies características como *Jurinea pinnata*, *Ononis tridentata*, *Gypsophila strutthium*, *Artemisia herba-alba*, *Atriplex halimus* o *Capparis spinosa.*

· Comunidades de ***Ononis fruticosa*** y ***Helianthemum almeriense*** que, en base a lo que establece Peñas de Giles (1.997), se desarrollan localmente en el contacto montaña-llano por este sector, ocupando algunos barrancos sobre suelos margosos, en cualquier caso con un papel poco significativo en el conjunto de la vegetación.

4.2.2.3.4. Repoblaciones

Son dos los tipos de repoblación forestal que se han desarrollado en las últimas décadas en este sector silíceo de la Sierra, de coníferas –pinos básicamente– y de frondosas, como ya se conoce.

Respecto a las primeras, se podrían repetir las consideraciones generales realizadas en el análisis de aquéllas existentes en el dominio de vegetación basófila; para no incidir de nuevo en esta cuestión, se señalan las principales de manera resumida y acordes a las características propias del sector acidófilo.

- La motivación de la reforestación obedeció a la necesidad de luchar contra la erosión, sobre todo allí donde el abandono de campos cultivados se conjugó con unas elevadas pendientes, con un objetivo subyacente de fomentar la producción de madera y dar empleo a población local en las tareas forestales.

- La acción repobladora no supuso un desbroce importante de vegetación, en tanto que, y a diferencia de la zona calcárea, el dosel vegetal preexistente era generalmente muy escaso; gran parte de las repoblaciones se establecieron en predios agrarios abandonados. Sí se produjo cierto aterrazamiento de las laderas de mayor pendiente.

• La especie dominante presenta una gradación altitudinal, atendiendo básicamente a la humedad y al rigor de las temperaturas con la altitud.

• La densidad del arbolado repoblado es elevada, adquiriendo los bosques resultantes mayor desarrollo en cotas medias y altas, mientras que hacia la base aparecen algunos tramos de bosques mucho más abiertos, incluso con reforestaciones fallidas en relación a condiciones ambientales menos favorables.

• Entre las repoblaciones persisten o se han regenerado rodales de los bosques autóctonos, encinares en este caso.

• El desarrollo del sotobosque es escaso dada la importante densidad de la mayor parte de las masas arboladas; sólo las que aparecen algo más abiertas presentan jarales, aznachales, bolinares o piornales de cierta significación. Para paliar esta situación, los pinares se aclaran artificialmente, lo que también favorece la regeneración del encinar.

• Algunos pinares aparecen muy afectados por la "oruga procesionaria", que llega a secar por completo laderas arboladas, situación más acusada en posiciones inferiores de laderas de fuertes pendientes, donde el arbolado ya de por sí adquiere menor desarrollo.

Como es lógico, y al igual que sucedía en la zona calcárea, las distintas especies de coníferas que protagonizan estas repoblaciones se alternan en función sobre todo de la humedad y de las limitaciones que la altitud define. Así, toda la zona basal, hasta unos 1.400 m. en las umbrías y unos 1.600 m. en solana, presenta un predominio de *Pinus halepensis*, que es el pino mejor adaptado a las escasas precipitaciones de estos ámbitos. Especialmente destacados son aquellos pinares que se desarrollan en las zonas más erosionadas del extremo septentrional, sobre suelos acarcavados de carácter arcilloso, donde en ocasiones el arbolado aparece muy abierto, incluso con ejemplares de 2 ó 3 metros de altura en los tramos de mayor pendiente, que denotan unas importantes dificultades mesológicas. Desde los 1.200 m. en la vertiente septentrional también se desarrollan pinares de *Pinus pinaster*, así como en los parajes de Pocopán-Fuente del Pino y en posiciones más elevadas en orientaciones al Sur, alcanzado en estos casos los 1.700 m. Aparecen en parte mixtos con el pino carrasco, si bien pronto desaparecen ambas especies, tomando protagonismo *Pinus nigra*, que es el más abundante del tramo medio-superior de este sector de la Sierra. Esta especie alcanza los 2.000 m., aunque por encima de 1.800 m. es *Pinus sylvestris* el más frecuente, siendo los tramos de bosque mixto bastante extensos.



Figura 251.- Los pinares de repoblación de edades medias recubren parte de los interfluvios que separan las vegas del extremo nororiental del dominio, coincidiendo con las posiciones de mayor erosionabilidad de la Sierra.



Figura 252.- Densos pinares de repoblación cubren amplias extensiones del sector silíceo. Inmediaciones de El Cerrón.

Las repoblaciones son más frecuentes en cotas medias, desapareciendo en parte de las posiciones oromediterráneas, mientras que en cotas bajas, sobre todo en la transición a la depresión,

aparecen a rodales en las cárcavas y demás suelos de alta erosionabilidad. Sobre todo, se repoblaron las cuencas de los ríos Bodurria, Moras y Uclías, donde los pinares son prácticamente continuos entre los 1.300 y los 1.700-1.800 m. La cuenca del Balax, el más oriental de todos los ríos, presenta mayor discontinuidad en las reforestaciones, algunas de reciente plantación que aún no constituyen verdaderas masas arbóreas. También son menos masivas en los parajes de Benajara y El Raposo, y hacia el Oeste, ya en la vertiente meridional silícea de la Sierra; en estos tramos, como en la cuenca del Balax es donde se conservan los restos más extensos de encinar-chaparral. Por otra parte, son inexistentes las reforestaciones en la cuenca del valle del río Gor, más allá de pequeños rodales muy poco significativos.

En general, los pinares se han desarrollado eficientemente, y aquellas masas con 30 ó 40 años de edad suponen bosques densos, de tallas elevadas, cercanas a los 8-10 m. de altura en muchos casos; los de menor talla son los de pino resinero y pino carrasco, sobre todo en las vertientes meridionales donde, además, las repoblaciones suelen ser algo más recientes que en el entorno de los valles septentrionales. Algunas laderas presentan un arbolado seriamente afectado por la "oruga procesionaria" (fig. 253), como ya ha quedado dicho anteriormente, con ejemplares secos prácticamente en su totalidad. Son los meses de primavera de temporadas relativamente húmedas y templadas los que facilitan el desarrollo de esta plaga, contra la que se intenta luchar desde las distintas administraciones responsables, de momento sin mucho éxito.

El sotobosque de estas repoblaciones es escaso o muy escaso por lo general en virtud de la alta densidad del arbolado y también debido a la escasez de vegetación en el momento de la repinación. En cotas inferiores, el carácter algo más abierto y discontinuo de los pinares favorece que se desarrollen bolinares y espartales básicamente. Mientras, al ascender en altitud, el pinar se hace más cerrado, provocando que el interior de numerosos sectores de bosque sean auténticos desiertos verdes. Se da la particularidad que en algunos tramos donde el sotobosque llega a alcanzar una densidad media bajo la repoblación, éste va muriendo paulatinamente, siendo las causas más probables la falta de luz bajo el pinar, la competencia de los propios árboles y la excesiva acumulación de acículas sobre matorrales y demás formaciones preforestales típicas; jarales de *Cistus laurifolius* y aznachales de *Adenocarpus decorticans* son las comunidades que más sufren este hecho. En cotas oromediterráneas, algunos matorrales climácicos de *Genista versicolor* ocupan el interior de las repoblaciones, incluso aquellas más cerradas, aunque es en los claros donde únicamente se puede considerar la existencia de piornal. Por último, se desarrollan numerosas especies nitrófilas bajo los pinares más abiertos, sobre todo en las posiciones donde existe cierta nitrificación del suelo debido al pastoreo, así como por la abundancia de ciervos en la media-alta montaña. Precisamente, para favorecer el desarrollo de la vegetación en el interior de los pinares así como los rodales de encinar, las repoblaciones son actuadas desde hace varias décadas, algo que también repercute negativamente

en el sotobosque que, de existir, resulta gravemente afectado en un primer momento por el uso de pequeña maquinaria en las tareas de aclareo del arbolado.



Figura 253.- Aspecto de algunas repoblaciones jóvenes afectadas por la oruga "procesionaria del pino" (***Thaumetopoea pityocampa***). Cuenca del río Uclías.

Localmente, las masas repobladas más abiertas presentan una regeneración medianamente efectiva del encinar (también del chaparral en su defecto), formándose pequeños rodales de bosque mixto; en estos tramos es precisamente donde se centran en mayor medida las actuaciones forestales para favorecer el desarrollo del bosque esclerófilo frente al pinar. En otras ocasiones, la mezcla entre coníferas y quercíneas obedece a repoblaciones de las primeras no muy masivas que se plantaron más recientemente en el seno de algunos de los encinares adehesados más destacados, si bien, a día de hoy, su escaso desarrollo no supone una amenaza para éstos, aunque es necesario su control en el futuro para evitar la situación contraria. Aparte de estas situaciones de mescolanza, hay que destacar los ejemplares autóctonos de pino salgareño que, localmente, sobresalen de las primeras, y que denotan que potencialmente habría tramos donde el bosque autóctono sería de coníferas. Estos ejemplares aparecen en cotas elevadas, como ya se analizó en su momento, destacando, en sentido contrario, un gran y magnífico ejemplar de *Pinus nigra* subsp. *latisquama* a unos escasos 1.300 m. de altitud que ha sobrevivido a la presión del ser humano y a las repoblaciones cerca de Los Olmos; este ejemplar relíctico a tan baja cota sugiere hasta dónde pudo extenderse este tipo de bosques en el pasado más reciente, sobre todo en las posiciones topográficas más difíciles y en parte favorecidos por la eliminación de los bosques esclerófilos originales.

Respecto a las repoblaciones de frondosas en el fondo de los valles, han ocupado en parte las posiciones propias de los bosques de ribera autóctonos, los cuales fueron eliminados en su momento. Predominan choperas y alamedas de especies del género *Populus*, con un doble objetivo: para la explotación de su madera (algo que en las últimas décadas se limita a zonas exteriores de la Sierra) o con el objeto, una vez la actividad agrícola fue a menos, de repoblar los cauces y vegas y atenuar los posibles efectos perniciosos de las avenidas.

Estas choperas-alamedas de origen antrópico caracterizan la vegetación en el entorno de los tramos de los ríos principales, Bodurria, Moras, Uclías, Balax y Gor, en un intervalo altitudinal entre 1.200 y 1.800 m. Más abajo predominan vegas de cultivo poco arboladas, mientras que hacia el tercio superior las arboledas son escasas, casi inexistentes, en virtud tanto del carácter de los cauces como de las condiciones climáticas poco favorables a las frondosas. De hecho, en el piso oromediterráneo, sólo se plantaron algunas choperas lineales, incluso árboles aislados, en inmediaciones de antiguas cortijadas, en una o en las dos orillas de ciertas vaguadas húmedas, sin que presenten continuidad hacia cotas inferiores. Es sobre todo en la cabecera del Uclías donde se desarrollan arboledas tanto de *Populus nigra* como de *Populus alba*, con tallas elevadas, de hasta 15 m., y con una progresiva pérdida de ejemplares que mueren cada temporada, sin que exista regeneración del arbolado.

Es en el piso mesomediterráneo superior, así como en supramediterráneo, donde se desarrollan verdaderos bosques galería –artificiales– allí donde la amplitud del cauce lo permite, con una alta densidad del arbolado; en los fondos de valle más estrechos o en las vertientes meridionales, más xéricas, la repoblación no va más allá de filas de árboles a ambos lados del cauce, circunstancia que se repite en arroyos y ramblas de menor entidad, subsidiarios de los principales. Ocupan las inmediaciones de los ríos, incluso tramos de inundación esporádica anual y adquieren mayor desarrollo cuanto más amplio es el fondo del valle, sobre todo si las vegas de inundación son apreciables. También fueron plantados en aterrazamientos inmediatos en la parte inferior de las laderas en aquellas tierras que en su día acogieron huertas y cultivos de regadío, quedando después incultas y desprovistas de vegetación natural, razón de ser de su repoblación.

Estas arboledas, aunque sustituyen las formaciones autóctonas, consiguen crear el ambiente nemoral propicio para el paulatino desarrollo de aquellas comunidades vegetales que caracterizan estas ecologías, de ahí su importante papel ecológico y paisajístico más allá de otros objetivos originales. Además, la caída progresiva de árboles, algo característico de las plantaciones de *Populus*, de enraizamiento muy superficial por lo general, permite que poco a poco el arbolado se vaya aclarando, facilitando la regeneración de la vegetación autóctona, circunstancia que a la vez supone una importante incorporación de materia orgánica al suelo tras su uso continuado para la agricultura.



Figura 254.- Densa chopera a principios de primavera en Hoya Honda, en la cuenca media del arroyo Moras.



Figura 255.- Chopera de escaso desarrollo cerca de los cortijos del Gitano y de Membrilla, en la cuenca del Uclías.

Localmente se desarrollan otras arboledas que, en principio, obedecen a repoblaciones realizadas en ambientes de ribera pero que, sin embargo, presentan ciertas connotaciones que se prestan a un análisis algo más detallado, el cual se abordará más adelante. Se trata de retazos de

alamedas de álamo temblón, *Populus tremula*, y de una chopera negra (de *Populus sp.)* con ejemplares muy antiguos, en ambos casos en la cuenca del Bodurria.



Figura 256.- Aspecto otoñal de la temblera de Los Mellizos, en el arroyo Bodurria. Ocupa parte de los aterrazamientos asociados a la hoy ruinosa aldea.

Más allá de los fondos de valle en sentido estricto, y además de las plantaciones de menor entidad en cauces secundarios subsidiarios de los ríos principales, aparecen otras arboledas en laderas de alta humedad sobre aterrazamientos antiguos donde se cultivó hasta hace pocas décadas, tal y como atestiguan pequeños rodales de nogales, manzanos, perales o cerezos. En general, son de escasas dimensiones, salvo aquella chopera que ocupa parte de la ladera occidental del valle del Uclías en el entorno de la hoy abandonada aldea de Tablas; en un tramo de abundante humedad edáfica favorecida por el drenaje de pequeños barrancos secundarios, como el propio de Tablas, se desarrolla una densa arboleda de *Populus spp.*, que en la actualidad sirve de cobijo para el ganado, sobre todo durante los meses estivales, cuando el herbazal nitrófilo que se desarrolla bajo ella se mantiene verde durante más tiempo. De esta actividad ganadera, que se remonta siglos atrás, se derivan algunas albercas y corrales que se conservan y son funcionales en la actualidad.

Además de *Populus* (*Populus nigra*, *Populus sp.*, y *Populus alba*), localmente se plantaron otras especies de frondosas como arces, acacias, nogales, plátanos, etc, en ocasiones coincidiendo con áreas recreativas, cortijadas o casas forestales situadas cerca de los ríos.



Figura 257.- Aspecto de un tramo de vega totalmente deforestado a raíz de la intervención de 1.998. Río Uclías a la altura de Casa de la Cantina.

En algunos casos, estas arboledas fueron objeto de talas masivas en el año 1.998, célebres por la polémica y los procedimientos judiciales abiertos a raíz de unas actuaciones que, en principio, estaban encaminadas a la retirada de maderas muertas y deterioradas. Aparte de la total eliminación de algunas choperas, y del correspondiente impacto paisajístico, la vegetación arbustiva de ribera resultó dañada y la acumulación ocasional de materia orgánica muerta en los cauces provocó un aumento local en los niveles de eutrofización de las aguas en ciertos sectores; este proceso supuso el desarrollo incontrolado de ciertas especies acuáticas de carácter efímero, favorecidas por el aporte de solutos. Prácticamente todos los tramos fluviales accesibles por pistas forestales entre las cotas 1.200-1.700 m. de la zona silícea fueron afectados en mayor o menor grado por estas actuaciones, si bien, la eutrofización de las aguas no supuso –en contra de otras opiniones– un problema destacado en la mayoría de los casos. Recientemente se han plantado especies propias de estas ecologías en los ríos más afectados, que tardarán décadas en recuperar la densidad de arbolado preexistente; en ocasiones, estas nuevas plantaciones han sido tumbadas por las avenidas debido a su ubicación excesivamente cercana al cauce.



Figura 258.- Repoblaciones recientes de frondosas propias de ambientes de ribera intentan paliar la desolación que presentan algunas vegas y orillas.

Por último, cabe destacar algunas infraestructuras hidráulicas, principalmente diques, que tienen por objeto, junto a las repoblaciones, frenar las posibles avenidas; estos muros en ocasiones contribuyen a anegar algunas zonas del cauce, lo que aprovechan las especies que dependen más directamente de la humedad para desarrollarse sobremanera. Incluso, gracias a diques de mayor entidad, llegan a formarse dos pequeñas presas en el río Uclías, en concreto a la altura del cortijo de la Mata del Moral y, con mayor entidad, en las inmediaciones del cortijo del Retamar. Otro elemento a destacar derivado de la secular presencia humana en estos valles son los antiguos molinos, hoy en ruinas, que se servían de la fuerza motriz del agua para funcionar y moler el trigo de los cereales cultivados en las laderas periféricas; molinos como los de Tablas o del Lugarillo, en los valles del Moras y Balax respectivamente, son magníficos ejemplos de este aprovechamiento.



Figura 259.- Aspecto estival de la presa del Retamar del río Uclías. Esta construcción presenta una importante colmatación tanto de fangos como de materia orgánica, situación agravada tras las talas de 1.998.

4.2.2.4. Inventarios

Como ya se hizo con la vegetación basófila, a continuación se representan los muestreos de campo de las distintas formaciones acidófilas en una serie de tablas de inventarios con el objeto de concretar aspectos como la fisonomía, la organización de cada una de ellas y la flora más característica.

Ephedro fragilis-Pinetum halepensis	
Inventario nº: 108 - Realizado por Rivas-Martínez (Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España, 2.010, inédito) **Datos:** **Guadiana Menor, Ceal (Jaén); cerros margosos y barrancos en la base occidental de la Sierra de Quesada; alt. 490 m, incl. 30%, exp. SE, área 100 + 50 m²; calcisol coluvial petrocálcico laminar argílico (27.08.2003).** **Datos bioclimáticos estimados de la estación: It: 320, Io: 1.7, Ic: 18.5 (mesomediterráneo inferior, semiárido superior, semicontinental). Localización biogeográfica del inventario: provincia Bética, sector Accitano-Baztetano, distrito Accitano, comarca de Ceal-Larva.**	
Especies / Nº inventario	**108**
Pinus halepensis	3
Ephedra fragilis	3
Juniperus phoenicea	2
Asparagus horridus	2
Pistacia lentiscus	2
Rhamnus lycioides	2
Olea sylvestris	1
Rhamnus angustifolia	+
Stipa tenacísima	2
Cistus clusii	1
Rosmarinus officinalis	1
Retama sphaerocarpa	1
Salsola oppositifolia	+
Capparis canescens	+
Artemisia barrelieri	+

Paronychio-Astragaletum tumidi			
Inventario nº: 109 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Loma de Jurado - Altitud: 1.040 m. **Exposición: Este - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: suelo margoso sobre sedimentos neógeno-cuaternarios.** **Formación vegetal: matorral semiárido - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 35%.**			
Inventario nº: 110 - Realizado por Peñas de Giles (1.997) **Datos:** **Localidad: Salto de la China, cerca de Caniles. Altitud: 980 m.** **Cobertura: 60%. Área: 100 m ². Altura media: 0.30 m. Orientación: Norte. Inclinación: 15º**			
Inventario nº: 111 - Realizado por Peñas de Giles (1.997) **Datos:** **Localidad: Cerca de cortijo de Jurado. Altitud: 1.080 m.** **Cobertura: 65%. Área: 100 m ². Altura media: 0.60 m. Orientación: Noreste. Inclinación: 10º**			
Especies / Nº inventario	**109**	**110**	**111**
Estrato arbóreo	-/-	-/-	-/-
--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.30/55**	-/-	-/-
Fumana thymifolia	2	1	1
Helianthemum hirtum	2	+	
Helianthemum almeriense	**1**	2	
Thymus zygis gracilis	**1**	2	2
Genista scorpius	**1**	1	
Astragalus clusii	+	.	
Astragalus tumidus	+	.	
Quercus coccifera	+	.	
Rosmarinus officinalis	+	.	2
Juniperus oxycedrus	r	.	
Astragalus clusii	.	2	+
Sideritis funkiana	.	1	2
Hippocrepis scabra	.	+	1
Bupleurum fruticescens	.	.	1
Cistus clusii	.	.	1
Fumana ericoides	.	.	+
Satureja obovata	.	.	2
Lavandula latifolia	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.20/20**	-/-	-/-
Stipa tenacissima	2	+	2
Brachypodium retusum	**1**	2	.
Dactylis hispanica glomerata	**1**	1	.
Carlina corymbosa	**1**	.	.
Koeleria vallesiana	+	+	.
Teucrium capitatum	+	1	.
Stipa parviflora	.	+	.

Asperula scabra	.	+	.
Plantago albicans	.	1	.
Carlina corymbosa	.	+	.
Polygala rupestris	.	.	+
Linum suffruticosum	.	.	1

Retamo sphaerocarpae-Adenocarpetum decorticantis

Inventario nº: 112 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Arroyo Uclías - Altitud: 1.350 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico, con cierta pedregosidad.

Formación vegetal: aznachal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 113 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Los Olmos - Altitud: 1.210 m.
Exposición: Sureste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol ácido con nitrificación, sobre micaesquistos.

Formación vegetal: retamar nitrófilo - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 25%.

Especies / Nº inventario	**112**	**113**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**1.40/70**	**1.20/80**
Adenocarpus decorticans	2	1
Genista umbellata	2	1
Thymus mastichina	2	1
Retama sphaerocarpa	1	4
Lavandula stoechas	1	.
Quercus rotundifolia	1	.
Rosmarinus officinalis	1	1
Genista scorpius	+	.
Phlomis lychnitis	+	1
Artemisia glutinosa	+	2
Thymus zygis gracilis	+	2
Rubus ulmifolius	+	.
Rosa canina	r	.
Estrato herbáceo	**0.40/30**	**0.15/10**
Stipa tenacissima	2	1
Dactylis hispanica glomerata	1	+
Festuca scariosa	+	.
Eryngium campestre	+	2
Asphodelus albus	+	.
Carlina corymbosa	.	1

Teucrio compacti-Quercetum cocciferae	
Inventario nº: 114 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro de los Lobos - Altitud: 1.430 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior** **Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: coscojar-chaparral - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 30%.**	
Especies / Nº inventario	**114**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**1.10/60**
Quercus coccifera	3
Quercus rotundifolia	1
Genista umbellata	1
Thymus mastichina	+
Retama sphaerocarpa	+
Santolina rosmarinifolia	+
Artemisia glutinosa	+
Helichrysum serotinum	r
Estrato herbáceo	**0.30/20**
Stipa tenacissima	3
Festuca longiariculata	1
Dactylis hispanica glomerata	+
Festuca scariosa	+
Eryngium campestre	+

Lavandulo stoechadis-Genistetum umbellatae
Inventario nº: 115 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Los Mancebos - Altitud: 1.135 m. **Exposición: Este - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: suelo margoso, sobre sedimentos ácidos cuaternarios.** **Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 220 m ² – Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 116 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cortijo del Charcón - Altitud: 1.450 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo en ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol ácido sobre esquistos.** **Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 350 m ² - Desnudez: 15%.**
Inventario nº: 117 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Las Pocillas - Altitud: 1.460 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo en ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: litosol ácido sobre esquistos.** **Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 400 m ² - Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 118 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Suerte de Talones - Altitud: 1.210 m. **Exposición: Este - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo en ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico, sobre esquistos.** **Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 350 m ² - Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 119 - Fecha: septiembre 2.009 - Localidad: La Venta - Altitud: 1520 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos, decapitado por laboreo agrario en el pasado.** **Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 20%.**
Inventario nº: 120 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Hoya Alta - Altitud: 1.490 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos con nitrificación.** **Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 15%.**

Inventario nº: 121 - Fecha: septiembre 2.009 - Localidad: Pico de Castellón - Altitud: 1.510 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 25%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 122 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro del Lastonar - Altitud: 1.700 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos con nitrificación por pastoreo.

Formación vegetal: bolinar - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**115**	**116**	**117**	**118**	**119**	**120**	**121**	**122**
Estrato arbóreo	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
--	--	--	--	--	--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.40/65**	**0.50/80**	**0.45/75**	**0.40/80**	**0.40/65**	**0.45/70**	**0.30/50**	**0.40/75**
Genista umbellata	4	4	4	4	3	4	3	4
Retama sphaerocarpa	1	1	1	1	1	+	r	.
Thymus zygis gracilis	1	1	+	1	1	+	+	+
Artemisia barrelieri	1	.	.	.	.	.	.	.
Rosmarinus officinalis	+	.	.	.	.	1	.	.
Helichrysum serotinum	+	+	.	.	.	.	.	.
Artemisia glutinosa	+	1	1	+	1	+	+	+
Santolina rosmarinifolia	+	1	+	+	1	.	+	+
Thymus mastichina	+	1	+	1	1	+	1	1
Phlomis lychnitis	+	+	+	.	.	1	.	.
Daphne gnidium	+	.	.	r	.	.	.	.
Marrubium vulgare	+	.	.	.	+	.	.	.
Anthyllis cytisoides	r	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rotundifolia	.	1	1	.	r	+	+	+
Lavandula stoechas	.	r	.	.	.	.	.	.
Adenocarpus decorticans	.	+	.	.	r	+	r	+
Quercus coccifera	.	.	r	.	.	.	.	.
Genista scorpius	.	.	+	.	.	.	.	.
Helianthemum almeriense	.	.	+	+	.	+	.	.
Rosmarinus officinalis	.	.	.	+	.	.	.	
Halimium viscosum	.	.	r	.	+	+	.	+
Crataegus monogyna	.	.	.	.	r	.	.	.
Cistus laurifolius	.	.	.	.	.	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.30/20**	**0.25/15**	**0.30/10**	**0.40/25**	**0.30/20**	**0.35/15**	**0.25/40**	**0.25/15**

Stipa tenacissima	2	1	1	2	.	.	.	.
Dactylis hispanica glomerata	1	+	+	.	.	+	+	+
Andryala ragusina	+	.	.	.	.	.	.	.
Eryngium campestre	+	+	1	2	2	1	1	1
Carlina corymbosa	.	+	+	+	+	.	.	.
Festuca scariosa	.	+	+	.	r	1	3	1
Festuca longiauriculata	.	.	.	.	1	.	1	1
Stipa tenacissima	r	.	+	.	.	+	.	.
Asphodelus albus	.	.	.	.	1	.	1	.

Thymo gracile-Stipetum tenacissimae

Inventario nº: 123 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Barranco de las Villas - Altitud: 1.240 m.
Exposición: Sureste - Pendiente: 20%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol ácido, sobre esquistos.

Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 25%.

Inventario nº: 124 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Barranco del Aire - Altitud: 1.300 m.
Exposición: Sureste - Pendiente: 12%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior.
Suelo y sustrato: litosol pedregoso, sobre esquistos.

Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 125 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Quebrada de Moras - Altitud: 1.160 m.
Exposición: Este - Pendiente: 30%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo en ombroclima seco inferior a semiárido.
Suelo y sustrato: suelos arcillosos en cárcavas, sobre sedimentos margosos.

Formación vegetal: espartal - Área inventariada: 200 m ² - Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**123**	**124**	**125**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**
--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.30/15**	**1.10/15**	**0.30/15**
Retama sphaerocarpa	1	1	+
Genista umbellata	1	1	1
Artemisia glutinosa	1	+	+
Rosmarinus officinalis	+	.	1
Genista scopius	+	.	+
Thymus zygis gracilis	+	+	+
Phlomis lychnitis	+	.	+
Lavandula stoechas	.	+	.
Quercus rotundifolia	.	r	.
Thymus mastichina	.	+	+
Santolina rosmarinifolia	.	+	.
Helianthemum almeriense	.	+	.
Juniperus oxycedrus	.	.	r
Astragalus tumidus	.	.	r
Anthyllis cytisoides	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.40/75**	**0.35/80**	**0.40/65**
Stipa tenacissima	4	4	4
Dactylis hispanica glomerata	1	1	1
Carlina corymbosa	1	.	+

Arrenatherum album	+	.	+
Euphorbia nicaeensis	+	.	.
Digitalis obscura	r	.	.
Festuca scariosa	.	r	.
Brachypodium retusum	.	.	r
Koeleria vallesiana	.	.	+

Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae
Inventario nº: 126 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Loma Fillico - Altitud: 1.500 m. **Exposición: Este - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas grises.** **Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 25%.**
Inventario nº: 127 - Fecha: septiembre 2.009 - Localidad: Cerro del Prado - Altitud: 1.540 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 15%** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol-regosol eútrico sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 40%.**
Inventario nº: 128 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: El Raposo - Altitud: 1.690 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico-litosol sobre micaesquistos con afloramientos marmóreos.** **Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 15%.**
Inventario nº: 129 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Peñón de Benajara - Altitud: 1.600 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco inferior.** **Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos, con cierta decapitación pasada.** **Formación vegetal: chaparral - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 130 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Espinosa - Altitud: 1.540 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima subhúmedo.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos con elevada nitrificación.** **Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 10%.**
Inventario nº: 131 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Las Aleras - Altitud: 1.350 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico, sobre esquistos.** **Formación vegetal: encinar - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 25%.**

Inventario nº: 132 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Las Amoladeras - Altitud: 1.410 m.

Exposición: Noroeste - Pendiente: 12%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo superior bajo ombroclima seco.

Suelo y sustrato: litosol-regosol eútrico, sobre esquistos.

Formación vegetal: encinar-chaparral con coscojas - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**126**	**127**	**128**	**129**	**130**	**131**	**132**
Estrato arbóreo	**5/55**	**4.5/70**	**6/65**	**5/10**	**5.5/75**	**5/55**	**5/50**
Quercus rotundifolia	3	4	4	1	4	3	3
Estrato arbustivo	**0.25/35**	**0.30/35**	**0.35/35**	**1.30/90**	**0.40/30**	**0.40/40**	**0.45/40**
Artemisia glutinosa	1	.	+	.	+	1	1
Santolina rosmarinifolia	1	+	+	+	+	+	.
Rumex induratus	1	.	.	.	.	.	.
Halimiun viscosum	+	1	+	.	+	.	.
Thymus mastichina	+	1	1	+	1	1	1
Helichrysum serotinum	+	.	.	.	.	+	+
Berberis hispanica	r	.	r	.	.	.	+
Crataegus monogyna	+	r	+	+	+	.	+
Thymus zygis gracilis	+	1	1	+	.	1	1
Phlomis lychnitis	+	.	.	.	+	1	1
Quercus rotundifolia	+	+	+	5	+	2	2
Genista umbellata	.	2	2	+	3	3	2
Erinacea anthyllis	.	+	.	.	.	.	.
Retama sphaerocarpa	.	+	+	.	r	+	.
Adenocarpus decorticans	.	+	+	r	+	.	.
Cistus laurifolius	.	+	+	+	+	.	+
Genista scorpius	.	.	+	.	.	.	r
Lavandula stoechas	.	.	+	.	1	+	1
Rosmarinus officinalis	.	.	.	.	1	.	.
Daphne gnidium	.	.	.	.	r	.	.
Cytisus reverchonii	.	.	.	.	+	.	.
Quercus coccifera	.	.	.	.	.	.	1
Estrato herbáceo	**0.15/20**	**0.25/10**	**0.30/20**	**0.25/5**	**0.30/10**	**0.35/10**	**0.30/15**
Festuca hyxtris	1	.	.	.	.	.	.
Festuca elegans	1	.	.	.	+	.	.
Festuca scariosa	1	1	1	1	1	r	+
Euphorbia characias	+	.	.	.	+	.	.
Eryngium campestre	+	.	1	.	.	+	1
Helleborus foetidus	r	.	.	.	.	.	.
Festuca longiauriculata	.	1	1	1	1	.	+
Asphodelus albus	.	1	1	r	+	+	.
Dactylis hispanica glomerata	.	+	.	.	+	+	1
Stipa tenacissima	.	.	.	+	.	1	2
Carlina corymbosa	.	.	.	+	+	.	.
Digitalis obscura	.	.	.	.	+	.	.
Thapsia villosa	.	.	.	.	r	.	+

Pinar de *Pinus nigra* subsp. *latisquama*

Inventario nº: 133 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Las Peguerillas - Altitud: 1.800 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol-regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 10%.

Especies / Nº inventario	**133**
Estrato arbóreo	**6.5/65**
Pinus nigra subsp. *latisquama*	3
Quercus rotundifolia	+
Estrato arbustivo	**0.35/25**
Cistus laurifolius	2
Erinacea anthyllis	1
Saxifraga granulata	1
Adenocarpus decorticans	+
Crataegus monogyna	+
Berberis hispanica	+
Rosa corymbifera	+
Thymus orospedanus	+
Santolina rosmarinifolia	+
Artemisia glutinosa	r
Estrato herbáceo	**0.20/5**
Festuca longiauriculata	1
Festuca scariosa	1
Orchis mascula	+
Asphodelus albus	+

Cytiso reverchonii-Adenocarpetum decorticantis

Inventario nº: 134 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Cañada de El Espino - Altitud: 1.720 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos con cierta nitrificación.

Formación vegetal: codesal - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 135 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Cueva del Macho - Altitud: 1.680 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 15%

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: codesal - Área inventariada: 400 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 136 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Fuente del Pino - Altitud: 1.520 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas y cuarcitas rojas.

Formación vegetal: codesal - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 137 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Fuente Grande - Altitud: 1.550 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol-litosol sobre micaesquistos con afloramientos calcáreos aislados.

Formación vegetal: codesal - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 5%.

Especies / Nº inventario	**134**	**135**	**136**	**137**
Estrato arbóreo	**5/5**	**-/-**	**4.5/5**	**5/5**
Quercus rotundifolia	+	.	+	+
Estrato arbustivo	**0.80/85**	**1.20/95**	**0.55/85**	**1.30/95**
Adenocarpus decorticans	4	5	3	3
Crataegus monogyna	1	1	1	2
Berberis hispanica	1	1	1	r
Erinacea anthyllis	+	+	+	.
Rosa corymbifera	+	.	r	1
Cistus laurifolius	+	.	+	.
Santolina rosmarinifolia	+	+	.	+
Artemisia glutinosa	+	+	.	+
Quercus rotundifolia	+	r	.	.
Rubus ulmifolius	r	1	.	2
Helianthemum cinereum	+	.	.	.

Genista umbellata	.	1	.	.
Retama sphaerocarpa	.	r	.	.
Thymus mastichina	.	+	+	.
Cytisus reverchonii	.	.	1	.
Genista scorpius	.	.	r	.
Prunus ramburii	.	.	+	.
Lavandula latifolia	.	.	+	.
Salix atrocinerea	.	.	.	1
Asparagus acutifolius	.	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.25/5**	**0.30/10**	**0.20/15**	**0.40/10**
Festuca longiauriculata	1	+	+	.
Festuca scariosa	+	1	1	r
Eryngium campestre	+	1	.	.
Asphodelus albus	+	+	.	.
Thapsia villosa	+	.	.	.
Carex hallerana	.	1	.	.
Festuca elegans	.	.	r	.
Euphorbia nicaeensis	.	.	+	.
Helleborus foetidus	.	.	+	1
Digitalis obscura	.	.	.	+
Dactylis hispanica glomerata	.	.	.	+

Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae adenocarpetosum decorticantis

Inventario nº: 138 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Cortijo de la Tejera – Altitud: 1.410 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas grises decapitado por antiguo laboreo agrario.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 180 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 139 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: El Tesorero - Altitud: 1.590 m.
Exposición: Este - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 140 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Peñón de Adeo - Altitud: 1.720 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 20%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 220 m ² – Desnudez: 15%.

Especies / Nº inventario	**138**	**139**	**140**
Estrato arbóreo	**5.5/2**	**-/-**	**6/5**
Quercus rotundifolia	+	.	1
Estrato arbustivo	**2.10/95**	**1.40/75**	**2.30/75**
Crataegus monogyna	3	2	4
Rosa canina	2	1	+
Rosa corymbifera	2	2	1
Rubus ulmifolius	1	.	.
Berberis hispanica	1	2	2
Adenocarpus decorticans	1	1	1
Lonicera splendida	+	.	.
Thymus mastichina	+	.	.
Santolina rosmarinifolia	+	+	.
Genista umbellata	.	r	.
Rosmarinus officinalis	.	+	.
Cistus laurifolius	.	+	.
Quercus rotundifolia	.	r	.
Prunus ramburii	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.25/15**	**0.35/20**	**0.10/10**
Festuca scariosa	2	2	2
Helleborus foetidus	1	.	r
Euphorbia nicaeensis	+	.	+
Helictotrichon filifolium	+	.	1

Dactylis hispanica glomerata	.	+	.

Thymo gadorensis-Cistetum laurifolii

Inventario nº: 141 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro Blanco - Altitud: 1.740 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: jaral - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 142 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Peñón de Barea - Altitud: 1.720 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: jaral - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 143 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Piedras de Ayala - Altitud: 1.980 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico con posible decapitación pasada, sobre micaesquistos.

Formación vegetal: jaral - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 144 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Espinosa - Altitud: 1.620 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: matorral - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**141**	**142**	143	**144**
Estrato arbóreo	**5/5**	-/-	-/-	**6/15**
Quercus rotundifolia	1	--	--	2
Estrato arbustivo	**0.60/75**	**0.45/90**	**0.40/90**	**0.25/65**
Cistus laurifolius	4	5	4	2
Genista umbellata	+	.	.	.
Thymus orospedanus	+	+	+	+
Adenocarpus decorticans	+	+	.	r
Thymus zygis gracilis	+	.	.	1
Lavandula stoechas	+	.	.	+
Halimium viscosum	+	+	.	.
Helianthemum cinereum	+	+	.	.
Crataegus monogyna	+	+	r	+
Santolina rosmarinifolia	+	+	+	+
Artemisia glutinosa	r	+	.	+
	.	r	+	.

Helichrysum serotinum	.	+	.	.
Berberis hispanica	.	+	+	.
Erinacea anthyllis	.	+	.	.
Rosa corymbifera	.	+	.	2
Halimium viscosum	.	+	.	+
Thymus mastichina	.	.	1	.
Thymus serpylloides gadorensis	.	.	r	.
Genista versicolor				
Estrato herbáceo	**0.30/20**	**0.30/10**	**0.05/10**	**0.30/15**
Festuca scariosa	1	1	+	2
Festuca longiauriculata	1	+	1	1
Festuca hyxtris	+	.	+	.
Koeleria caudata	+	.	+	.
Asphodelus albus	r	.	.	.
Eryngium campestre	+	+	.	.
Dactylis hispanica glomerata	.	+	.	+

Dactylo hispanicae-Festucetum scariosae

Inventario nº: 145 - Fecha: mayo 2.009 – Localidad: El Maguillo – Altitud: 1.740 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico-litosol sobre micaesquistos

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 12%.

Inventario nº: 146 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Los Mellizos - Altitud: 1.600 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 5%

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 147 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Cortijo Micaela - Altitud: 1.520 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas grises y azuladas, con antiguo laboreo agrario.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 148 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro Galindo - Altitud: 1.930 m.
Exposición: Oeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 30%.

Inventario nº: 149 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Peñón de la Lechera - Altitud: 1.960 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: lastonar - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 40%.

Especies / Nº inventario	145	146	147	148	149
Estrato arbóreo	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
--	--	--	–	--	--
Estrato arbustivo	0.60/15	0.50/15	0.30/30	0.20/5	0.10/10

Crataegus monogyna	1	+	+	.	.
Berberis hispanica	1	.	.	.	r
Adenocarpus decorticans	+	+	.	.	.
Santolina rosmarinifolia	+	.	2	.	.
Erinacea anthyllis	+	+	.	+	2
Artemisia glutinosa	+	.	+	+	.
Halimium viscosum	+	.	1	.	.
Cistus laurifolius	+	+	.	.	.
Thymus orospedanus	+	.	.	+	+
Quercus rotundifolia	+	r	.	.	.
Prunus ramburii	r	.	.	.	.
Thymus serpylloides gadorensis	.	.	.	1	+
Estrato herbáceo	**0.30/60**	**0.35/90**	**0.25/80**	**0.30/70**	**0.35/55**
Festuca scariosa	3	5	4	3	4
Avenula bromoides	1	.	1	+	+
Koeleria crassipes	1	+	+	.	.
Festuca longiauriculata	1	+	.	1	+
Dactylis hispanica glomerata	1	+	1	.	.
Eryngium campestre	1	+	1	.	+
Arrhenatherum elatius	+	.	+	+	.
Asphodelus albus	+	.	.	r	.
Digitalis obscura	.	r	.	.	.

Plantagini radicatae-Festucetum indigestae

Inventario nº: 150 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: El Raposo – Altitud: 1.410 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre filitas grises decapitado por antiguo laboreo agrario.

Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 30 m ² – Desnudez: 30%.

Inventario nº: 151 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: El Tesorero - Altitud: 1.590 m.
Exposición: Este - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 20 m ² – Desnudez: 35%.

Inventario nº: 152 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Peñón de la Lechera - Altitud: 2.020 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 60 m ² – Desnudez: 45%.

Inventario nº: 153 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Padilla - Altitud: 2.000 m.
Exposición: Sur – Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: pastizal vivaz – Área inventariada: 40 m ² – Desnudez: 40%.

Especies / Nº inventario	**150**	**151**	**152**	**153**
Estrato arbóreo	-/-	-/-	-/-	-/-
--	--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.25/10**	**0.10/15**	**0.20/10**	**0.25/10**
Thymus mastichina	1	1	.	.
Phlomis lychnitis	1	+	.	.
Santolina rosmarinifolia	1	.	.	r
Artemisia glutinosa	+	.	.	1
Helianthemum cinereum	.	+	.	.
Genista umbellata	.	r	.	.
Cistus laurifolius	.	+	.	.
Quercus rotundifolia	.	+	.	.
Halimiun viscosum	.	r	.	.
Erinacea anthyllis	.	+	+	1
Thymus serpylloides gadorensis	.	.	2	1
	.	.	1	+

Genista versicolor	.	.	+	.
Helichrysum serotinum	.	.	.	+
Thymus orospedanus				
Estrato herbáceo	**0.15/65**	**0.15/55**	**0.10/55**	**0.10/60**
Festuca longiauriculata	3	3	3	3
Avenula bromoides	1	.	.	.
Festuca scariosa	1	+	.	.
Koeleria caudata	+	+	1	+
Carlina corymbosa	+	+	.	.
Helictotrichon filifolium	.	+	.	.
Eryngium campestre	+	1	+	1
Dactylis hispanica glomerata	.	1	.	.
Arenaria armerina caesia	.	r	.	.
Dianthus brachyantus	.	.	1	.
Plantago radicata	.	.	1	1
Festuca hyxtris	.	.	+	+
Saxifraga granulata	.	.	r	.

Arenario frigidae-Festucetum indigestae		
Inventario nº: 154 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Peñón del Sombrerillo- Altitud: 1.920 m. **Exposición: Oeste - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 90 m ² – Desnudez: 30%.**		
Inventario nº: 155 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Loma de las Bazanas - Altitud: 1.940 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 15%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: pastizal vivaz - Área inventariada: 40 m ² – Desnudez: 35%.**		
Especies / Nº inventario	**154**	**155**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.25/20**	**0.20/25**
Thymus serpylloides gadorensis	1	2
Artemisia glutinosa	1	r
Marrubium supinum	+	.
Santolina rosmarinifolia	+	.
Erinacea anthyllis	+	1
Thymus orospedanus	+	+
Thymus zygis gracilis	.	+
Helianthemum rubellum	.	+
Genista versicolor	r	+
Estrato herbáceo	**0.10/65**	**0.10/60**
Festuca longiauriculata	4	3
Hieracium pilosella	1	.
Plantago radicata	1	1
Bromus hordeaceus	1	1
Cerastium gibraltaricum	1	1
Lotus glareosus	1	.
Arrenatherum álbum	1	.

Comunidad de *Erinacea anthyllis*

Inventario nº: 156 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro de Villegas - Altitud: 1.920 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: matorral almohadillado - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 157 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Cuatro Puntas - Altitud: 2.035 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 15%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: matorral almohadillado - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 10%.

Especies / Nº inventario	**156**	**157**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.25/80**	**0.25/90**
Erinacea anthyllis	3	4
Artemisia glutinosa	2	+
Thymus serpylloides gadorensis	2	1
Genista versicolor	+	r
Helichrysum serotinum	+	.
Helianthemum croceum	+	+
Crataegus monogyna	+	+
Cistus laurifolius	r	.
Sideritis hirsuta	+	+
Thymus orospedanus	+	+
Estrato herbáceo	**0.10/15**	**0.05/10**
Festuca longiauriculata	1	1
Plantago radicata	1	1
Eryngium campestre	1	.
Jurinea humilis	1	.
Festuca hyxtris	1	.
Koeleria caudata	1	.
Scabiosa turolensis	1	.
Avenula bromoides	1	1
Festuca scariosa	.	r

Genisto versicoloris-Cytisetum nevadensis

Inventario nº: 158 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Pico Ruero - Altitud: 2.020 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: piornal - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 159 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cuatro Puntas - Altitud: 2.000 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: regosol eútrico-litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: piornal - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 15%.

Inventario nº: 160 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: La Fragüilla - Altitud: 1.910 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: litosol-regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: pinar - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 20%.

Especies / Nº inventario	**158**	**159**	**160**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**8/60**
Pinus nigra subsp. Latisquama	.	.	3
Estrato arbustivo	**0.30/85**	**0.35/70**	**0.25/20**
Genista versicolor	4	3	+
Thymus serpylloides gadorensis	2	2	1
Helichrysum serotinum	1	+	+
Artemisia glutinosa	+	1	.
Santolina rosmarinifolia	r	1	+
Erinacea anthyllis	+	2	1
Thymus orospedanus	+	+	+
Helianthemum croceum	.	+	.
Crataegus monogyna	.	r	r
Cistus laurifolius	.	+	2
Berberis hispanica	.	.	+
Rosa corymbifera	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.10/10**	**0.10/15**	**0.15/35**
Festuca longiauriculata	2	2	2
Koeleria caudata	1	1	4
Festuca hyxtris	1	1	.
Plantago radicata	1	1	.
Festuca scariosa	1	+	1
Avenula bromoides	.	+	.

Eryngium campestre	.	+	1
Saxifraga granulata	.	.	1
Orchis mascula	.	.	+

Saccharo ravennae-Tamaricetum canariensis	
Inventario nº: 161 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: río Galopón (en Caniles) – Altitud: 860 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima semiárido.** **Suelo y sustrato: fluvisol encharcadod e carácter neutro.** **Formación vegetal: tarajal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 0%.**	
Especies / Nº inventario	**161**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**3.50/100**
Tamarix canariensis	5
Rubus ulmifolius	2
Rosa canina	1
Coriaria myrtifolia	+
Estrato herbáceo	**1.70/25**
Phragmnites australis	2
Scirpus holoschoenus	2
Typha dominguensis	+

Rubio tinctori-Populetum albae	
Inventario nº: 162 - Realizado por Peñas de Giles (1.997) **Datos:** **Localidad: Cortijos del Barranco, cerca de Rejano. Altitud: 920 m.** **Cobertura: 100%. Área: 100 m ². Altura media: 7 m.**	
Especies / Nº inventario	**162**
Populus alba	4
Salix fragilis	2
Rubus ulmifolius	2
Rosa pouzinii	2
Crataegus monogyna	1
Rubia peregrina	1
Piptatherum miliaceum	+
Tamarix africana	+
Scirpus holoschoenus	+
Artemisia glutinosa	+

Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae

Inventario nº: 163 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Arroyo Balax - Altitud: 1.075 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.
Suelo y sustrato: suelo aluvial de vega, de clastos y cantos rodados, de inundación ocasional.

Formación vegetal: zarzal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 164 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Arroyo Moras - Altitud: 1.195 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco, condiciones nemorales.
Suelo y sustrato: suelo aluvial de carácter ácido, con encharcamiento ocasional.

Formación vegetal: zarzal-espinal con olmos - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 0%.

Especies / Nº inventario	**163**	**164**
Estrato arbóreo	**6/2**	**3/5**
Salix neotricha	r	+
Ulmus minor	.	1
Estrato arbustivo	**2.30/90**	**1.80/90**
Rubus ulmifolius	5	4
Salix atrocinerea	2	2
Coriaria myrtifolia	1	+
Rosa canina	1	2
Spartium junceum	+	.
Tamarix gallica	r	.
Crataegus monogyna	r	1
Santolina canescens	+	.
Artemisia glutinosa	+	.
Retama sphaerocarpa	+	.
Rosa sicula	.	1
Adenocarpus decorticans	.	r
Asparagus acutifolius	.	r
Daphne gnidium	.	r
Berberis hispánica	.	r
Estrato herbáceo	**0.30/10**	**0.40/20**
Scirpus holoschoenus	2	3
Phragmites australis	r	.
Andryala ragusina	+	.
Hedera helix	.	1
Festuca scariosa	.	+
Juncus inflexus	.	+

Retamar de rambla	
Inventario nº: 165 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Arroyo Moras - Altitud: 1.035 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial de vega, de clastos y cantos rodados, de inundación ocasional.** **Formación vegetal: retamar en rambla - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 15%.**	
Especies / Nº inventario	**165**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	**--**
Estrato arbustivo	**2.30/85**
Retama sphaerocarpa	4
Rubus ulmifolius	+
Artemisia glutinosa	+
Santolina canescens	+
Tamarix gallica	r
Artemisia barrelieri	+
Dittrichia viscosa	+
Estrato herbáceo	**0.30/10**
Eryngium campestre	2
Andryala ragusina	+
Dactylis hispanica glomerata	+
Stipa tenacissima	r
Carlina corymbosa	+

Carici camposii-Salicetum atrocinereae
Inventario nº: 166 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Arroyo de la Tejera - Altitud: 1.375 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 10%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: fluvisol en entorno de filitas grises.** **Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 180 m ² – Desnudez: 0%.**
Inventario nº: 167 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Río Balax - Altitud: 1.380 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: fluvisol en entorno de micaesquistos.** **Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 5%.**
Inventario nº: 168 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Arroyo Uclías - Altitud: 1.580 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: fluvisol en entorno de micaesquistos.** **Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 300 m ² – Desnudez: 0%.**
Inventario nº: 169 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Río Bodurria - Altitud: 1.570 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: fluvisol en entorno de micaesquistos.** **Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 5%.**
Inventario nº: 170 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Río Uclías - Altitud: 1.220 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco, condiciones nemorales.** **Suelo y sustrato: suelo ácido, en caídas al lecho aluvial del río.** **Formación vegetal: sauceda - Área inventariada: 450 m ² – Desnudez: 0%.**
Inventario nº: 171 - Fecha: octubre 2.009 - Localidad: Río Uclías - Altitud: 1.310 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco, condiciones nemorales.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial de carácter ácido, con encharcamiento muy ocasional.** **Formación vegetal: sauceda-zarzal - Área inventariada: 500 m ² – Desnudez: 15%.**

Especies / Nº inventario	**166**	**167**	**168**	**169**	**170**	**171**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**6/5**	**-/-**	**6/5**	**7/10**
Salix neotricha	.	.	1	.	1	2
Fraxinus angustifolia	.	.	.	.	r	.
Estrato arbustivo	**3.20/90**	**1.30/85**	**3/85**	**1.80/95**	**3/95**	**2.60/90**
Salix atrocinerea	4	3	4	3	4	3
Rubus ulmifolius	2	2	1	1	2	2
Rosa canina	+	1	+	.	1	2
Rosa corymbifera	+	+	1	.	.	r
Crataegus monogyna	+	1	1	2	+	1
Rosa pouzinii	r	.	.	.	1	.
Adenocarpus decorticans	.	1	1	1	r	+
Salix purpurea	.	+	r	+	.	.
Marrubium vulgare	.	+	.	+	.	.
Berberis hispanica	.	.	+	1	.	.
Santolina rosmarinifolia	.	.	.	r	.	.
Salix fragilis	r	+	.	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.45/25**	**0.35/15**	**0.50/20**	**0.30/30**	**0.30/5**	**0.40/15**
Scirpus holoschoenus	2	1	2	1	2	2
Typha angustifolia	+	.	.	.	.	.
Juncus inflexus	+	1	1	+	.	.
Viola odorata	r	.	.	.	+	r
Carex camposii	+	r	+	2	.	.
Mentha rotundifolia	+	.	.	.	.	.
Urtica dioica	+	.	.	.	.	.
Mentha longifolia	.	1	1	.	+	+
Festuca scariosa	.	+	.	.	.	+
Juncus effusus	.	.	1	1	.	.
Cirsium pyrenaicum	.	.	+	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	+	.	+
Dittrichia viscosa	.	.	.	.	+	.

Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae

Inventario nº: 172 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Río Uclías por Espader - Altitud: 1.630 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.
Suelo y sustrato: fluvisol en entorno ácido.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 350 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 173 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Arroyo Moras - Altitud: 1.500 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: fluvisol en entorno ácido.

Formación vegetal: espinal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 174 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Arroyo Uclías - Altitud: 1.880 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo con hidromorfismo, en entorno ácido.

Formación vegetal: espinal de borde de arroyo - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 25%.

Especies / Nº inventario	**172**	**173**	**174**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**
--	--	--	--
Estrato arbustivo	**1.30/95**	**1.60/100**	**1.20/55**
Crataegus monogyna	3	1	r
Berberis hispanica	2	+	3
Salix atrocinerea	1	2	.
Rosa canina	1	1	+
Rosa corymbifera	r	3	.
Rubus ulmifolius	1	2	+.
Adenocarpus decorticans	+	r	+
Santolina rosmarinifolia	+	.	.
Coriaria myrtifolia	r	.	.
Rosa pouzinii	.	.	+
Erinacea anthyllis	.	.	+
Thymus orospedanus	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.25/5**	**0.50/20**	**0.10/30**
Scirpus holoschoenus	2	3	.
Festuca scariosa	+	.	.
Carex hallerana	+	.	.
Festuca iberica	.	.	2
Carex camposii	.	.	1
Juncus inflexus	.	.	1

Menta longifolia	.	.	+
Ranunculus aleae	.	.	+

Cirsio micranthi-Scirpetum holoschoenus		
Inventario nº: 175 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Arroyo Balax - Altitud: 1.210 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo con ombroclima seco, condiciones nemorales.** **Suelo y sustrato: suelo aluvial de carácter ácido, con encharcamiento frecuente.** **Formación vegetal: juncal higrófilo - Área inventariada: 80 m ² – Desnudez: 5%.**		
Inventario nº: 176 - Fecha: abril 2.009 - Localidad: Río Gor - Altitud: 1.520 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: fluvisol en entorno ácido.** **Formación vegetal: juncal - Área inventariada: 60 m ² – Desnudez: 0%.**		
Especies / Nº inventario	**175**	**176**
Estrato arbóreo	-/-	-/-
--	--	--
Estrato arbustivo	**1.20/20**	**1.80/20**
Rubus ulmifolius	2	.
Rosa canina	1	.
Crataegus monogyna	+	2
Salix atrocinerea	r	+
Rosa corymbifera	.	1
Adenocarpus decorticans	.	r
Berberis hispanica	.	+
Santolina rosmarinifolia	.	r
Estrato herbáceo	**0.50/80**	**0.45/90**
Scirpus holoschoenus	5	4
Mentha rotundifolia	1	.
Mentha longifolia	+	1
Viola odorata	r	.
Ranunculus repens	+	.
Juncus inflexus	.	1
Urtica dioica	.	+
Cirsium pyrenaicum	.	+
Typha angustifolia	.	r

Cirsio paniculati-Juncetum inflexi

Inventario nº: 177 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cañada Larga - Altitud: 1.940 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo higroturboso, en entorno ácido.

Formación vegetal: juncal nitrófilo - Área inventariada: 50 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 178 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cañada del Espino - Altitud: 1.925 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo higroturboso, en entorno ácido.

Formación vegetal: juncal nitrófilo - Área inventariada: 35 m ² – Desnudez: 5%.

Inventario nº: 179 - Fecha: junio 2.008 - Localidad: Arroyo Balax - Altitud: 1.780 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: fluvisol en entorno ácido.

Formación vegetal: juncal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 10%.

Especies / Nº inventario	**177**	**178**	**179**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**-/-**
--	--	--	--
Estrato arbustivo	**0.25/5**	**0.35/5**	**0.30/10**
Artemisia glutinosa	+	.	.
Crataegus monogyna	r	.	+
Rosa corymbifera	.	.	+
Adenocarpus decorticans	.	.	r
Erinacea anthyllis	.	.	r
Thymus orospedanus	.	.	+
Santolina rosmarinifolia	.	.	+
Estrato herbáceo	**0.15/100**	**0.05/95**	**0.25/80**
Juncus inflexus	4	3	4
Cirsium pyrenaicum	1	.	+
Carex camposii	+	2	2
Juncus bufonius	+	+	1
Arrenatherum elatius	+	.	.
Festuca iberica	+	.	1
Carex cuprina	+	1	.
Mentha longifolia	+	.	+
Juncus effusus	+	+	.
Ranunculus aleae	r	+	1
Urtica dioica	+	.	+

Narcissus nevadensis	.	r	+
Digitalis purpurea nevadensis	.	.	1
Saxifraga granulata	.	.	1
Nardus stricta	.	.	1
Tulipa sylvestris	.	.	r

Carici camposii-cuprinae

Inventario nº: 180 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Barranco del Aguadero - Altitud: 1.910 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo higroturboso, en entorno ácido.

Formación vegetal: herbazal higrófilo de cárices - Área inventariada: 90 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 181 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cañada del Espino - Altitud: 1.915 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo higroturboso, en entorno ácido.

Formación vegetal: herbazal higrófilo de cárices - Área inventariada: 55 m ² – Desnudez: 10%.

Inventario nº: 182 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Arroyo Moras - Altitud: 1.900 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: suelo higroturboso, en entorno ácido.

Formación vegetal: herbazal higrófilo de cárices - Área inventariada: 70 m ² – Desnudez: 0%.

Inventario nº: 183 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Río Balax - Altitud: 1.780 m.
Exposición: Noroeste - Pendiente: 2%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: fluvisol en entorno ácido.

Formación vegetal: comunidades de cárices - Área inventariada: 110 m ² – Desnudez: 10%.

Especies / Nº inventario	**180**	**181**	**182**	**183**
Estrato arbóreo	-/-	-/-	-/-	-/-
--	--	--	--	--
Estrato arbustivo	-/-	-/-	-/-	1.10/10
Berberis hispanica	.	.	.	1
Adenocarpus decorticans	.	.	.	r
Rosa corymbifera	.	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.45/100**	**0.35/90**	**0.40/100**	**0.45/85**

Carex camposii	4	3	4	4
Narcissus nevadensis	2	1	.	+
Carex cuprina	1	1	+	r
Juncus inflexus	1	1	2	2
Juncus effusus	1	.	1	+
Juncus conglomeratus	+	.	.	.
Juncus bufonius	.	+	+	.
Festuca iberica	.	+	.	.
Ranunculus aleae	r	.	+	.
Digitalis purpurea nevadensis	.	.	.	r

Nardo strictae-Festucetum ibericae		
Inventario nº: 184 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Barranco del Aguadero - Altitud: 1.900 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: suelo con hidromorfismo, en entorno ácido.** **Formación vegetal: prado húmedo - Área inventariada: 35 m ² – Desnudez: 0%.**		
Inventario nº: 185 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cuesta del Pinar - Altitud: 1.920 m. **Exposición: Noroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: suelo con hidromorfismo, en entorno ácido.** **Formación vegetal: prado húmedo - Área inventariada: 45 m ² – Desnudez: 5%.**		
Especies / Nº inventario	**184**	**185**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.15/5**	**0.35/5**
Artemisia glutinosa	+	.
Thymus orospedanus	+	+
Berberis hispanica	.	r
Sideritis hirsuta	.	+
Estrato herbáceo	**0.05/100**	**0.05/95**
Festuca iberica	5	4
Juncus effusus	2	2
Juncus inflexus	1	1
Carex cuprina	1	1
Tulipa sylvestris	r	.

Cirsio paniculati-Juncetum effusi	
Inventario nº: 186 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: barranco del Aguadero - Altitud: 1.880 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 2%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: suelos higroturbosos semiencharcados en entorno ácido.** **Formación vegetal: juncal - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 0%.**	
Especies / Nº inventario	**186**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	**--**
Estrato arbustivo	**0.30/5**
Artemisia glutinosa	+
Crataegus monogyna	r
Estrato herbáceo	**0.25/100**
Juncus effusus	3
Juncus conglomeratus	2
Juncus inflexus	1
Mentha suaveolens	1
Carex cuprina	1
Narcissus nevadensis	1
Ranunculus aleae	+
Ranunculus granatensis	+
Festuca iberica	+
Carex camposii	r

Diantho lusitani-Antirrhinetum rupestris	
Inventario nº: 187 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Los Mellizos - Altitud: 1.670 m. **Exposición: Este - Pendiente: 65%.** **Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: bloque rocoso prácticamente sin edafizar, de micaesquistos.** **Formación vegetal: comunidad rupícola – Área inventariada: 25 m ² – Desnudez: 75%.**	
Especies / Nº inventario	**187**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.30/5**
Berberis hispanica	1
Adenocarpus decorticans	r
Estrato herbáceo	**0.15/20**
Antirrhinum hispanicum	2
Festuca scariosa	1
Melica minuta	+
Ceterach officinarum	+
Silene vulgaris	+
Crepis albida	+
Dactylis hispanica glomerata	+
Erodium rupícola	r

Centrantho nevadensis-Sedetum brevifolii	
Inventario nº: 188 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Majada de Villegas - Altitud: 1.920 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 60%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: litosol escasamente edafizado, sobre bloques fisurados de micaesquistos.** **Formación vegetal: comunidad rupícola - Área inventariada: 25 m ² – Desnudez: 75%.**	
Especies / Nº inventario	**188**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.10/5**
Antirrhinum hispanicum	1
Marrubium supinum	+
Cistus laurifolius	r
Estrato herbáceo	**0.10/20**
Centranthus nevadensis	2
Asplenium septentrionale	1
Dactylis hispanica glomerata	+
Lactuca tenerrima	+
Festuca longiauriculata	+
Urtica dioica	+
Sempervivum lainzii	+
Sedum brevifolium	+
Dianthus brachyanthus	r
Festuca scariosa	r

Artemisio glutinosae-Santolinetum canescentis	
Inventario nº: 189 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Rejano - Altitud: 1.070 m. **Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: mesomediterráneo bajo ombroclima seco inferior a semiárido.** **Suelo y sustrato: suelo margoso con conglomerados aluviales de poco espesor.** **Formación vegetal: tomillar subnitrófilo – Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 10%.**	
Especies / Nº inventario	**189**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.40/75**
Artemisia glutinosa	4
Santolina canescens	2
Retama sphaerocarpa	1
Artemisia barrelieri	1
Genista umbellata	1
Rosmarinus officinalis	+
Helichrysum serotinum	+
Thymus zygis gracilis	+
Phlomis lychnitis	+
Anthyllis cytisoides	r
Estrato herbáceo	**0.25/35**
Dactylis hispanica glomerata	1
Carlina corymbosa	1
Eryngium campestre	1
Urtica dioica	+
Andryala ragusina	+
Stipa tenacissima	+

Artemisio glutinosae-Santolinetum rosmarinifoliae

Inventario nº: 190 - Fecha: mayo 2.009 - Localidad: Los Tranquilos - Altitud: 1.450 m.
Exposición: Norte - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico con antiguo laboreo agrícola.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 250 m ² – Desnudez: 30%.

Inventario nº: 191 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Loma de Enmedio - Altitud: 1.800 m.
Exposición: Este - Pendiente: 10%

Ambiente bioclimático: supramediterráneo superior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol sobre micaesquistos.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 192 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Solanas del Quemado - Altitud: 1.440 m.
Exposición: Suroeste - Pendiente: 10%.

Ambiente bioclimático: supramediterráneo bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: regosol eútrico decapitado sobre filitas.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.

Inventario nº: 193 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cortijo de Galindo - Altitud: 1.920 m.
Exposición: Nordeste - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.
Suelo y sustrato: litosol-regosol eútrico sobre micaesquistos.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 30%.

Inventario nº: 194 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Solanazo - Altitud: 1.440 m.
Exposición: Sur - Pendiente: 5%.

Ambiente bioclimático: piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco a seco inferior.
Suelo y sustrato: litosol ácido, sobre micaesquistos.

Formación vegetal: tomillar subnitrófilo con retamas - Área inventariada: 250 m² – Desnudez: 30%.

Especies / Nº inventario	**190**	**191**	**192**	**193**	**194**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**	**4/8**	**-/-**	**-/-**
Quercus rotundifolia	.	.	1	.	.
Estrato arbustivo	**0.35/60**	**0.30/80**	**0.25/60**	**0.30/60**	**0.40/60**

Thymus zygis gracilis	3	.	1	.	1
Artemisia glutinosa	2	2	2	2	3
Thymus mastichina	1	1	2	.	1
Santolina rosmarinifolia	1	2	2	3	4
Retama sphaerocarpa	1	.	1	.	2
Genista umbellata	+	1	.	.	+
Erinacea anthyllis	+	.	+	+	.
Adenocarpus decorticans	r	3	.	.	.
Thymus orospedanus	.	+	.	.	.
Helichrysum serotinum	.	.	.	1	+
Marrubium vulgare	.	.	r	+	.
Thymus serpylloides gadorensis	.	.	.	+	.
Genista scorpius	.	.	.	.	r
Estrato herbáceo	**0.20/20**	**0.25/10**	**0.10/15**	**0.10/15**	**0.10/20**
Eryngium campestre	2	+	1	1	3
Festuca longiauriculata	1	1	.	.	.
Festuca scariosa	1	1	+	+	.
Asphodelus albus	1	.	1	.	.
Carlina corymbosa	.	+	+	.	+
Festuca hyxtris	.	+	1	1	.
Dactylis hispanica glomerata	.	.	+	.	1
Euphorbia nicaeensis	.	.	+	.	.
Digitalis obscura	.	.	r	.	.
Andryala ragusina	.	.	.	+	.
Carduus granatensis	.	.	.	r	.
Stipa tenacissima	.	.	.	.	r

Bromo hordeacei-Scleranthetum burnatii	
Inventario nº: 195 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Cerro de los Alfileres - Altitud: 1.940 m. **Exposición: Sur - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico con laboreo antiguo, sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: pastizal nitrófilo - Área inventariada: 100 m ² – Desnudez: 10%.**	
Especies / Nº inventario	**195**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.30/10**
Artemisia glutinosa	1
Marrubium supinum	1
Thymus orospedanus	+
Santolina rosmarinifolia	+
Thymus serpylloides gadorensis	+
Estrato herbáceo	**0.10/90**
Bromus tectorum	3
Bromus hordeaceus	2
Scleranthus burnatii	2
Aegilops geniculata	1
Aegilops neglecta	1
Eryngium campestre	+
Festuca hyxtris	+
Festuca longiauriculata	+

Festuco caerulescentis-Verbascetum nevadensis		
Inventario nº: 196 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: El Espolón - Altitud: 1.910 m. **Exposición: Suroeste - Pendiente: 5%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico nitrificado con antiguo laboreo agrario, sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 200 m ² – Desnudez: 20%.**		
Inventario nº: 197 - Fecha: marzo 2.009 - Localidad: Cerro Galindo - Altitud: 1.930 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 0%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico nitrificado sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: tomillar subnitrófilo - Área inventariada: 150 m ² – Desnudez: 5%.**		
Especies / Nº inventario	**196**	**197**
Estrato arbóreo	**-/-**	**-/-**
--	--	--
Estrato arbustivo	**0.30/65**	**0.35/90**
Artemisia glutinosa	3	3
Marrubium supinum	1	2
Helichrysum serotinum	1	1
Santolina rosmarinifolia	1	1
Thymus serpylloides gadorensis	1	1
Erinacea anthyllis	1	.
Helianthemum croceum	+	.
Sideritis hirsuta	.	+
Crataegus monogyna	.	r
Estrato herbáceo	**0.25/25**	**0.15/10**
Eryngium campestre	1	1
Festuca hyxtris	1	+
Onopordon acaulon	1	+
Verbascum nevadensis	r	.
Carduus granatensis	+	r
Euphorbia nicaeensis	+	.
Festuca scariosa	+	+
Andryala ragusina	+	.
Dactylis hispanica glomerata	.	+

Verbasco gigantei-Onopordetum acauli	
Inventario nº: 198 - Fecha: junio 2.009 - Localidad: Moras - Altitud: 1.920 m. **Exposición: Norte - Pendiente: 0%.** **Ambiente bioclimático: oromediterráneo inferior bajo ombroclima seco superior.** **Suelo y sustrato: regosol eútrico decapitado en el pasado, sobre micaesquistos.** **Formación vegetal: cardal nitrófilo - Área inventariada: 120 m ² – Desnudez: 10%.**	
Especies / Nº inventario	**198**
Estrato arbóreo	**-/-**
--	--
Estrato arbustivo	**0.20/10**
Marrubium supinum	1
Santolina rosmarinifolia	1
Artemisia glutinosa	+
Estrato herbáceo	**0.20/90**
Onopordon acaulon	4
Hordeum leporinum	2
Bromus tectorum	1
Verbascum giganteum	r
Carduus granatensis	+
Cirsium odontolepis	+
Festuca hyxtris	+
Eryngium campestre	r

4.2.2.5. Discusión

Dada la mayor homogeneidad y menor complejidad de la vegetación en el sector silíceo de la Sierra de Baza respecto al sector calcáreo, las cuestiones que se prestan a una discusión son menores. En este caso se tratan cuatro aspectos relacionados con el análisis presentado páginas atrás. En primer lugar, se analiza hasta qué punto la vegetación semiárida ocuparía el extremo Norte del macizo –irradiada desde la depresión– de no haber habido un proceso de deforestación tan intenso durante los últimos milenios. A su vez, se estudia el papel de las repoblaciones frente a la regeneración del bosque esclerófilo en los pisos meso y supramediterráneo bajo ombroclima seco. En tercer lugar, se analizan aquellos rodales de vegetación un tanto particulares que, de manera muy local, salpican cotas altas del piso supramediterráneo, en este caso, evidencias de pinar de alta montaña, de bosques caducos y otros de ribera. Por último, se trata el estado actual de la vegetación orófila, muy puntual, en un medio altamente degradado, prestando especial atención a los restos de pinar que se consideran parte de la etapa climácica de vegetación, así como a los humedales tan característicos que se desarrollan en las vaguadas de escasa pendiente cerca de las cumbres.

Vegetación semiárida

Respecto a la vegetación semiárida que se ha considerado presente en el extremo Noreste del dominio acidófilo, hay que señalar, en primer lugar, que se desarrolla sobre unos suelos arcillosos de carácter neutro, desarrollados sobre sedimentos procedentes de la erosión de la montaña esquistosa; el origen de los sedimentos junto a la aparición de especies acidófilas en ciertas comunidades de la zona, como es el caso de *Lavandula stoechas* en el seno de matorrales de *Lavandulo-Genistetum umbellatae y* espartales de *Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*, justifica la inclusión de esta vegetación dentro del dominio acidófilo, aunque bajo condiciones de acusada xericidad, como es el caso, el carácter del suelo es secundario frente a la escasez de precipitaciones a la hora de definir la ocupación vegetal.

No obstante, las evidencias de vegetación madura que se conservan son tan escasas que dificultan la definición del complejo serial que se desarrolla en este sector. La ausencia de reductos de bosques, una vegetación que no es exclusiva de una única serie y las condiciones mesológicas, provocan que sea necesario plantearse hasta qué punto la vegetación propia de la depresión podría extenderse hasta estas posiciones inmediatas de la montaña –bajo condiciones ambientales muy similares– que para el presente trabajo se han considerado como la zona terminal del macizo en su extremo Noreste.

Como ya se señaló en su momento, tradicionalmente se ha considerado que la vegetación potencial de las depresiones béticas orientales bajo condiciones semiáridas (con precipitaciones inferiores a unos 350 mm/año) formaba parte de la serie *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* Br.-Bl. & Bolós 1.954. Esta serie actualmente se define como mesomediterránea, climatófila y edafoxerófila seco-semiárida, calcícola, con una distribución bajo-aragonesa; se traduce teóricamente en bosques de pinos carrascos (*Pinus halepensis*) con arbustedas y matorrales altos de coscojas (*Quercus coccifera*) y cambrones (*Rhamnus lycioides*). De este modo, cualquier ámbito de la provincia Bética queda ahora al margen de esta serie, siendo varias las que se han definido como sustitutivas para estos territorios; en este caso, es *Ephedro-Fragilis Pinetum halepensis* la que se considera para la depresión de Baza. Al margen quedan, por supuesto, aquellas áreas donde el carácter halófilo o gipsícola del suelo define otra vegetación potencial.

Al igual que sucede en la Sierra, la serie en su etapa madura es difícilmente apreciable en la depresión de Baza. Hay que considerar algunas posiciones mejor conservadas en la cuenca del Guadiana Menor, como por ejemplo las cercanía de Bácor, ciertas vertientes en orientación Norte en el límite de las provincias de Jaén y Granada cerca de Dehesas de Guadix o al Este de Pozo Alcón, para encontrar rodales de pinar con coscojas, efedras, cambrones, etc., que encajan en la etapa madura de la serie, la cual ha sido eliminada en su totalidad de los fondos de las depresiones y zonas topográficamente idóneas para la explotación agroganadera. Estos mismos pinares se ubican en otras laderas, de relativa pendiente, pero con un carácter del suelo mucho más lítico y pedregoso, sobre conglomerados calcáreos, calizas y dolomías, lo que provoca una destacada xericidad edáfica, que convierte plenamente la comunidad en edafoxerófila (de ahí que la serie también se defina como tal). El carácter de los suelos arcillosos en la zona de la Sierra de Baza donde se considera que aparece, en principio, no determinaría esta faciación, como sí sucede hacia el Oeste en la ruptura del glacis cuando los sedimentos adquieren carácter conglomerático, definiendo así unos suelos mucho más rocosos y permeables.

La duda que se plantea es si, realmente, esta vegetación semiárida se extendería hasta el extremo Noreste de la Sierra o si, por el contrario, la vegetación potencial sería esclerófila, como continuidad de lo que se reconoce en la actualidad a partir de unos 1.200 m. de altitud. A favor del planteamiento considerado en esta investigación existen varias justificaciones. En primer lugar, los valores de precipitación que se recogen en la zona entran dentro de los umbrales del ombroclima semiárido; aunque las estaciones de referencia son escasas, tanto en Alcóntar, localidad almeriense muy cercana, como en Caniles, se registran valores medios anuales por debajo de 350 mm. De este modo, la potencialidad de bosques esclerófilos queda descartada. Hay que destacar, asimismo, que la propia ciudad de Baza queda en el límite entre el dominio del bosque esclerófilo y las formaciones semiáridas, con unos valores en torno a 360-370 mm/año, que resultan algo más elevados que en las próximas localidades de Caniles y Alcóntar por el hecho de situarse no sólo algo más cerca del

macizo, sino en un sector en el que éste gana altitud de manera más brusca, con lo que el efecto sombra de lluvia queda matizado ligeramente.

En segundo lugar, la ausencia total de evidencias de especies propias del encinar hace sospechar que el dominio serial es otro; es cierto que la degradación del medio ha sido muy intensa, pero no más de lo que lo ha sido en otros tramos llanos que rodean a la Sierra y en los que, en este caso bajo condiciones de ombroclima seco (inferior), las encinas, aunque muy aisladas, se conservan en pequeños cerros testigo a modo de manchones, en barranqueras o entre los predios agrarios (esta circunstancia es claramente apreciable en todo el glacis que rodea la Sierra por su vertiente Noroeste). A esta situación hay que sumar la aparición de bioindicadores semiáridos, aunque muy locales, desde el desfiladero del río Gállego hacia el Este, en el tramo altitudinal 900-1.200 m. aproximadamente, desapareciendo a partir de esa cota, de manera lógica, con las primeras evidencias de encinar.

Por último, se puede concluir añadiendo que es difícil establecer con seguridad el origen de la situación actual; si se da por válido el hecho de una vegetación potencial semiárida en este extremo Noreste de la Sierra de Baza en contacto con la depresión, resulta francamente complicado saber hasta qué punto ésta obedece a un proceso natural de expansión desde las posiciones más deprimidas tras el óptimo pluviométrico (como ya se señaló al analizar el encinar-pinar mesomediterráneo basófilo). Del mismo modo, conocer el grado de implicación del ser humano en la irradiación de esta vegetación no es sencillo, y requeriría de una investigación a tal efecto que, como es lógico, queda fuera de los objetivos principales del presente estudio.

Repoblaciones y regeneración del bosque esclerófilo

Como ya se ha comentado anteriormente, las repoblaciones de coníferas ocupan numerosas hectáreas en toda la Sierra y, en especial, en el sector esquistoso. La alta deforestación y el abandono casi total del hábitat rural desde mediados del siglo XX llevó a repoblar gran parte de las cuencas de los ríos Bodurria, Moras, Uclías y Balax (no así la cuenca del Gor, a pesar de discurrir en entorno silíceo en buena medida y presentar una deforestación similar); en las inmediaciones de los ríos, las plantaciones fueron de frondosas que, aunque frecuentes, dada la escasez y estrechez de las vegas no supusieron la creación de grandes arboledas de chopos y álamos. A la pretendida búsqueda de protección del suelo y lucha contra la deforestación, se unían otros intereses de tipo económico en relación, sobre todo, con el desarrollo de una industria maderera nacional autosuficiente durante el régimen franquista. De este modo, dos circunstancias marcaron en la práctica la tarea de "repinación" del macizo; por un lado, la escasez de vegetación natural que facilitó la labor repobladora, pues no se tuvo que eliminar una cubierta forestal preexistente en la mayoría de los casos, del mismo modo que,

en base al laboreo del suelo que se venía haciendo, no siempre se necesitó aterrazar al aprovecharse las estructuras previas. Por otro lado, los restos de vegetación mejor conservados, en concreto encinares en cotas medias, aunque generalmente se respetaron, en ocasiones también fueron objeto de repoblación, eliminado el arbolado autóctono o, de manera más frecuente, introduciendo pinos entre los encinares más abiertos. De este modo, la mayoría de los bosques esclerófilos que hoy se pueden reconocer quedan insertos dentro del pinar, con una escasa capacidad de expansión debido al carácter denso del mismo y, sólo de manera reciente, se están aclarando las coníferas para favorecer una regeneración mayor de la vegetación autóctona. En las riberas, debido a la presencia continua de humedad, la mayoría de las arboledas de repoblación sí presentan una regeneración efectiva de comunidades higrófilas autóctonas, circunstancia favorecida por el ambiente nemoral que se ha creado bajo las primeras, similar al propio de estas ecologías, aunque bien es cierto que la progresión vegetal, aunque en ocasiones alcanza la etapa climácica (saucedas arbustivas), en ningún caso supone el desarrollo de bosques de ribera.

No es sencillo establecer cómo sería el paisaje vegetal en este sector de no haberse reforestado tan intensamente desde 1.960. En otros ámbitos cercanos, la ausencia de repoblación ha supuesto la regeneración efectiva de chaparrales-encinares, que aunque denotan una importante desestructuración, sobre todo en lo que a dinámica serial se refiere, son una formación más deseable que el pinar en todos los sentidos (ecológico, ambiental, paisajístico, etc.); así ha sucedido en algunos lugares cercanos al Puerto de la Mora, en la Sierra de Huétor, también silíceas, por poner un ejemplo no demasiado alejado a la Sierra de Baza (aunque allí también hubo una importante labor repobladora). Si bien no son situaciones comparables, es de prever que a partir de los restos de bosque esclerófilo, relativamente escasos, conservados a mediados del siglo pasado, se habría producido una regeneración del encinar acidófilo (o al menos, de chaparrales) mucho más efectiva y visible en el paisaje que lo que ha acontecido en realidad. Esto no significa que se niegue el papel benefactor de las repoblaciones en ciertas posiciones, al contrario: en aquellas laderas en las que se conjugase una elevada pendiente y una alta deforestación, el pinar ha evitado una pérdida casi irremediable de la capa fértil del suelo. Esta circunstancia se puede apreciar localmente en tramos no repoblados, en los que las cárcavas y las barranqueras que se han formado (incluso los fenómenos coluviales o la propia solifluxión) han impedido una regeneración vegetal mínimamente efectiva (como también sucede en ciertas zonas dentro de isleos de suelos ácidos en la parte calcárea de la Sierra). Incluso, en cotas bajas, en este caso bajo el dominio potencial del pinar semiárido, sobre todo en las orientaciones más secas, una vez se eliminó la cubierta vegetal, las condiciones climáticas de las últimas décadas no habrían permitido la regeneración de un bosque como tal, de modo que la repoblación supone, al menos, una manera de proteger el suelo y recubrir de arbolado zonas que de lo contrario no lo estarían.

La regeneración actual de la vegetación propia de la serie del encinar, no sólo del bosque en sí mismo, presenta diferencias notables tanto en modo como en intensidad; a áreas sin repoblar donde todavía las comunidades seriales pioneras apenas son reconocibles por diversos factores, como unos suelos muy degradados, muy expuestos o el mantenimiento de la actividad ganadera, se contraponen otras donde chaparrales abiertos han conseguido regenerarse en claros del pinar o en laderas que no se arbolaron. Los encinares, sin embargo, aunque han podido ganar en densidad del arbolado en algunos casos, no parece que se hayan expandido de manera destacada (como se señalaba antes, por quedar recluidos entre pinares) y sólo, muy localmente, algunas manchas de chaparral en el pasado se pueden considerar bosques en el momento actual. Otras posiciones donde la vegetación corresponde a etapas seriales del encinar, no presentan regeneración de la etapa climácica. Es paradigmático el caso de aquellas laderas en las inmediaciones de Benacebada y Bailén, por encima de 1.500 m., donde la ausencia de arbolado es muy destacada a pesar del desarrollo de importantes espinales y aznachales preforestales, propios de suelos maduros y con relativa humedad. Respecto a la regeneración del sotobosque, se encuentra en una fase inicial de madurez en la mayoría de los casos, tanto si se trata de las etapas preforestales como si son matorrales y pastizales; ni siquiera en los bosques más abiertos, el sotobosque aparece bien estructurado y con recubrimientos importantes: retazos de jaral y matorral, espinal o aznachal si la humedad es mayor, lastonar abundante y frecuentes bolinares en cotas medias en las posiciones más alteradas, junto a comunidades nitrófilas, se alternan o entremezclan en la actualidad en el interior de los encinares. Algo similar sucede bajo las repoblaciones; las más densas presentan una importante desnudez, incluso desapareciendo los restos de matorral o arbustedas que llegaron a desarrollarse por falta de luz y por la acumulación de acículas. En los pinares más abiertos, el jaral de *Cistus laurifolius*, sobre todo, adquiere gran protagonismo en las valles más occidentales, y el bolinar de *Genista umbellata* hacia el tercio Este, aunque limitado a las cotas inferiores a 1.600 m.

Las labores forestales que se llevan a cabo en las repoblaciones, pero también en los propios encinares y chaparrales, sin duda, van a contribuir al desarrollo futuro de bosques esclerófilos cada vez más maduros. En alguna ocasión se ha señalado la afección, incluso destrucción, de trazas de sotobosque en las tareas de aclareo y limpia forestal. Aunque es un efecto poco deseado, y debe intentar minimizarse, otras experiencias cercanas están demostrando que la regeneración a posteriori de las distintas comunidades propias de interior del bosque es mucho más efectiva en aquellas masas más abiertas resultantes de la actuación forestal, incluso en pinares donde el rastro del encinar potencial es escaso o inexistente.

Evidencias de otros bosques en el piso supramediterráneo

En primer lugar, hay que comentar que, aunque la zona silícea de la Sierra de Baza presenta un dominio potencial del encinar a excepción de los extremos inferior y superior, como ya es sabido, aparecen localmente evidencias de coníferas autóctonas, *Pinus nigra* subsp. *latisquama*. En cualquier caso, estos pinos, como individuos aislados o en pequeños grupos, se distribuyen irregularmente en cotas medio-altas por la zona más occidental del dominio acidófilo. Aparecen en la cuenca del Bodurria y en otros parajes cercanos, como Cuatro Caminos y Cerro de la Virgen, llegando puntualmente hasta el Norte de la unidad de encinar-chaparral de El Raposo-Benajara. Sólo un análisis detallado de la vegetación en campo permite diferenciar y apreciar estos pinos, bien por hallarse inmersos en densas repoblaciones o bien por ocupar aquellas posiciones topográficas más complejas, donde han logrado sobrevivir a salvo de la deforestación y posterior repoblación. En cualquier caso, su aparición en la actualidad no permite considerar el desarrollo de una etapa serial propia. Sin embargo, es interesante plantearse en este momento su papel ecológico en el pasado dentro de la Sierra. Es evidente que pinares de montaña de distinto tipo ocuparon gran parte del macizo de Baza de manera previa a la llegada de la vegetación esclerófila, pero, una vez ésta se produjo, y a lo largo de los últimos milenios en los que la ocupación humana ha provocado una intensa transformación del macizo, la dialéctica bosque esclerófilo-bosque de coníferas ha sido un hecho, no sólo en este sector sino en otras partes de la Sierra como ya se comprobó al analizar la vegetación basófila. La huella de esa dinámica en la actualidad está muy difuminada en la zona silícea, lo que justifica de algún modo que ciertos restos de pinar autóctono hayan pasado inadvertidos. Hay que recordar, además, la escasez de este tipo de bosques en zonas silíceas en la cordillera Bética, más allá de los pinares oromediterráneos de la propia Sierra de Baza y otros retazos en la Sierra de Segura. Ello también ha supuesto, tradicionalmente, que se consideren inexistentes los bosques de coníferas en estos medios, si bien, se va comprobando cómo éstos han ocupado las zonas más elevadas de las montañas béticas en el pasado; sólo la capacidad de transformación del medio natural que ha desarrollado el ser humano impide en la actualidad una mayor apreciación de los mismos en campo.

La aparición de las coníferas dentro del dominio de los encinares acidófilos puede ser explicada por dos teorías, ambas válidas y complementarias. Por un lado, la que afirma que los actuales ejemplares de laricio autóctonos deriven de antiguos pinares que ocuparon parte del sector esquistoso en el pasado; de esta manera es lógico que, con la altitud, y al menos en la mitad superior del piso supramediterráneo, persistan localmente evidencias de esos antiguos bosques, como sucede en la zona caliza, sustitutivos de los encinares bajo condiciones menos favorables al desarrollo de estos últimos. La degradación de la vegetación impide, sin embargo, comprobar el verdadero carácter de esta dinámica sucesional entre grandes dominios seriales forestales.

Por otro lado, la segunda teoría plantea la posibilidad que, tras el retroceso histórico de los encinares, los pinares se extendieran aprovechando un momento de menor presión favorecedor de la regeneración de la vegetación, hasta ocupar nichos ecológicos ajenos. Esta irradiación se habría producido desde posiciones cercanas por el Oeste, donde la serie edafoxerófila del pino laricio aparece bien desarrollada en suelos poco evolucionados labrados sobre mármoles. La progresiva aparición de vetas silíceas, donde la deforestación del encinar teórico habría sido un hecho, favoreció esa colonización por parte de los pinos. Además, al tratarse de zonas relativamente elevadas, en determinados momentos los rigores del clima también habrían favorecido a las coníferas en detrimento de las frondosas.

Igualmente, es destacable la aparición de algunos rodales de cerezos en ciertos barrancos, siempre en condiciones de alta humedad ambiental y edáfica. El origen y naturalidad de esta especie, que frecuentemente se presenta de manera arborescente, es relativamente confuso; en principio, podrían corresponder a las potenciales fresnedas de posiciones no tan cercanas al agua, que han persistido en refugios donde se han mantenido unas condiciones ecológicas acordes a su desarrollo, y a salvo de la deforestación, con una mayor significación actual tras varias décadas de menor presión antrópica. Pero, por otro lado, la inmediatez de esta vegetación a antiguas cortijadas o incluso áreas recreativas, y la aparición de otros árboles frutales asilvestrados relacionados con un hábitat rural antiguo, como perales, manzanos, nogales, etc., puede definir un origen también antrópico de los cerezos. Es evidente que, sin injerencia humana en la Sierra, el desarrollo de este tipo de bosque caduco sería perfectamente posible, persistiendo localmente en la actualidad en las posiciones más húmedas (como por ejemplo lo hace, y salvando las distancias, en cara Norte de Sierra Nevada en la cuenca del río Alhama).

Respecto a las arboledas de álamo temblón y chopo negro que en su momento se señalaron como repoblaciones de ribera con un origen ciertamente confuso, hay que señalar que, previsiblemente, responden a siglos de manejo forestal y transformación de las formaciones originales en enclaves intensamente relacionados con aldeas y zonas rurales asociadas al poblamiento serrano; de este modo, su desarrollo actual poco tiene que ver con el de bosques de ribera autóctonos. A pesar del hecho de que son dos especies muy poco frecuentes en el macizo, que se desarrollan con escasa extensión, no se puede negar de manera categórica, sin embargo, su posible origen natural.



Figura 260.- Aspecto otoñal de los restos de cerezos que forman parte de los espinales en algunos barrancos.

Las alamedas de *Populus tremula* del cauce del Bodurria y de otros arroyos secundarios que drenan a éste, en las inmediaciones de Los Mellizos, presentaban un aspecto similar al actual en 1.956, a juzgar por la fotografía aérea de ese año. Tras su análisis en campo, es más plausible un origen antrópico que la actual arboleda derive de una antigua temblera. Es evidente que, remontándonos varios milenios atrás, con total seguridad alamedas de este tipo o parecidas ocuparon las posiciones más propicias dentro del macizo. Pero, a la vista de su configuración actual, considerar la temblera a la altura de otros bosques relictos no parece muy lógico; hoy día lo que se puede reconocer es una arboleda muy desnaturalizada, muy alterada y modificada por el ser humano tras una larga interacción con su entorno, de modo que la alameda no se diferencia en gran medida de otras choperas de origen claramente artificial. Y es que la disposición de los árboles de manera rectilínea a ambos lados del río, en una o dos hileras, o fortaleciendo los bancales, taludes o muros de piedra que limitan el cauce y las paratas, con ejemplares muy atomizados, aunque de edades variables, denota una clara intencionalidad, al menos, en su manejo. La vegetación de ribera acompañante es casi inexistente, más allá de juncales y puntuales espinales, y no aparece una regeneración natural ni una dinámica sucesional propia de este tipo de bosques. Todo el entorno de la aldea de Los Mellizos presenta una alta degradación de la vegetación autóctona, y más allá de las repoblaciones de coníferas, el dosel vegetal está muy empobrecido; los antiguos aterrazamientos que ocuparon las posiciones inmediatas al cauce hoy día presentan abundante vegetación nitrófila, siendo muy palpables las evidencias de la activad agraria pasada, que era la base de la subsistencia de la aldea, que llegó a contar con varios centenares de habitantes en su época de mayor esplendor.

Los ejemplares centenarios de chopos negros de una subespecie diferente a la utilizada en la mayoría de las plantaciones, *Populus sp.*, aparecen en el entorno del Bodurria entre las cotas 1.600 y 1.650 m., en las inmediaciones de las antiguas cortijadas de Orrivali y La Moreta, hoy en ruinas y, posteriormente, aguas arriba de Los Mellizos; a pesar de tener un origen muy antiguo, hay que señalar que presentan un aspecto que denota un importante manejo antrópico. No se niega la posibilidad de su originalidad, pero el poblamiento durante décadas –al menos desde el siglo XIX– determina que los árboles hayan sido talados en sucesivas ocasiones, de modo que los actuales parecen ser de segunda o tercera generación, es decir, rebrotados sobre los tocones de antiguos ejemplares; el rebrote de varios pies en cada tocón determina el aspecto actual de los troncos hacia la base, muy anchos y nudosos. Además, su disposición más o menos rectilínea a lo largo de la ribera, impide en cualquier caso su consideración como una arboleda natural, con un origen eso sí, incierto. Esta chopera presenta un estrato espinoso desde abierto a muy denso, con juncales frecuentes cerca del cauce y, sólo puntualmente, aparecen retazos de sauceda de *Salix purpurea* y *Salix atrocinerea*.



Figura 261.- Interior de uno de los rodales de *Populus tremula* en un barranco secundario que vierte sus aguas al río Bodurria.



Figura 262.- Chopera con ejemplares muy antiguos en el entorno del río Bodurria, Orrivali.

Consideraciones sobre la vegetación oromediterránea

Respecto a la vegetación oromediterránea cabe destacar, en primer lugar, el desarrollo de rodales y ejemplares aislados de pino salgareño por encima de 1.900 m., que son continuidad de los que aparecen en el piso supramediterráneo. De este modo, en determinados parajes, la facies climácica de la vegetación –el piornal de *Genista versicolor*– o las etapas de sustitución presentan restos de una formación arbolada de pinar de alta montaña, en cualquier caso altamente desestructurada. Tanto es así que, únicamente en el paraje de La Fragüilla, se puede considerar el desarrollo de retazos de bosque autóctono entre la repoblación; por lo demás, sobresalen pinos aislados de la masa de repoblación en la cuenca alta del Bodurria y en laderas inmediatas de la cuenca del Moras, no apareciendo hacia el Este en el resto del piso oromediterráneo de Baza.

Lo que hasta hace unos años era sólo un sospecha con gran probabilidad de ser cierta, a raíz de los estudios palinológicos realizados en Cañada Larga por Esteban Amat (1.995), ya referidos en el capítulo 2.1.2., quedó confirmada: la presencia de taxones arbóreos, *Pinus*, en la zona de cumbres silíceas de la Sierra de Baza y Filabres. Por tanto, la apreciación en campo de elementos de coníferas autóctonos –espontáneos o subespontáneos– encaja con esta circunstancia, siempre considerando un medio muy alterado por una larga historia de ocupación antrópica y degradación de la vegetación (eliminación total en algunos casos) que, incluso a estas altitudes, próximas y ligeramente superiores a los 2.000 m., ha sido patente desde hace unos 3.500 años al menos.

De este modo, el arbolado actual es residual y relíctico más que ningún otro en toda la Sierra. La explotación histórica de estas posiciones orófilas, gracias sobre todo a las suaves pendientes y al buen desarrollo de los suelos, dentro de una dinámica de roturaciones, cultivos y barbechos, abandono de tierras y, en las últimas décadas, repoblaciones, ha supuesto, igualmente, la degradación de formaciones arbustivas climácicas; los enebrales han desaparecido, siendo piornales de alta montaña de otros taxones –esencialmente *Genista versicolor* en Baza– los que predominan en el mejor de los casos. Como se señaló en su momento, la reciente redefinición de la serie vegetal hasta ahora considerada, ha obedecido a la importante diferencia existente en cuanto a la madurez de los piornales-enebrales acidófilos de alta montaña entre la parte más occidental de Sierra Nevada (donde aparecen mucho mejor conservados también en virtud de la gran extensión que ocupa el piso oromediterráneo) y el Este del propio macizo, Sierra de Baza y Filabres, especialmente en éstas últimas, donde los enebrales prácticamente han desaparecido bajo condiciones ambientales menos propicias para su desarrollo y en medios más degradados.

En la fotografía aérea de 1.956, momento en el que aún no se había repoblado, se observa perfectamente lo residual de estos pinares en el ámbito más occidental de las cumbres orófilas, con un paisaje marcado por pastos ganaderos y áreas de cultivos de montaña, con una destacada ausencia no sólo de bosques, sino también de piornales oromediterráneos. Éstos, a partir de los escasos retazos que se conservaron, se han expandido en las últimas décadas gracias a la menor presión sobre el medio; dentro del sector del Nevado-Filábride que se considera en la presente investigación, sin embargo, no alcanzan importante desarrollo, siendo más frecuentes y extensos en torno a Calar Alto, ya en la provincia de Almería, donde *Cytisus galianoi* se hace más presente que *Genista versicolor*, por lo que según Peñas de Giles (1.997), y para esa zona, la etapa climácica más madura de piornal sería aquélla en la que predomina la primera especie.

Respecto a la vegetación higrófila que se desarrolla en vaguadas de topografía suave por encima de 1.850-1.900 m., aprovechando el encharcamiento de unos suelos higroturbosos altamente impermeables, hay que destacar que supone uno de los ecosistemas vegetales de mayor valor en el conjunto de la Sierra de Baza. Los requerimientos ecológicos que se dan cita para que se desarrolle esta vegetación no son frecuentes en la cordillera Bética; de hecho, sólo en estas vaguadas de Baza-Filabres y en otras posiciones similares de Sierra Nevada –al margen de los borreguiles– se desarrollan unas formaciones de cárices tan características como las que ya se conocen, con poblaciones de especies poco frecuentes, endémicas, especialmente de *Narcissus nevadensis*. Los juncales de alta densidad en medios más alterados y los prados periféricos al cauce en sentido estricto, acaban de componer un paisaje vegetal muy local pero muy característico y atractivo.

Sin embargo, de nuevo, la degradación a la que han estado sometidas estas posiciones sólo permite en la actualidad reconocer algunos tramos donde las comunidades anteriores se desarrollan

eficazmente; parte de estos humedales han sido desecados históricamente, derivando el agua para regar los cultivos o incluso para el consumo directo en aldeas y cortijadas. Todavía se conservan numerosos vestigios de aquellas infraestructuras de las se servían los habitantes de estos medios en su labor cotidiana como acequias, albercas, muros de contención a modo de pequeños represamientos, etc., al margen de las viviendas, establos o muros de piedra para fortalecer las paratas y aterrazamientos en las laderas. La menor presión sobre el medio parece haber favorecido una paulatina recuperación de algunos humedales en las últimas décadas, como se deja entrever al comparar las fotografías aéreas de 1.956 y las más recientes. Otros, en cambio, han sido eliminados totalmente al roturar la vegetación para conseguir tierras donde cultivar o han quedado insertos en repoblaciones de coníferas.



Figura 263.- Acequia que desde el humedal del Uclías derivaba el agua a zonas colindantes para el riego. Inmediaciones de los cortijos de Membrilla y del Espolón.

En especial, cabe destacar las poblaciones de *Narcissus nevadensis* que se desarrollan en estas posiciones silíceas de la Sierra de Baza (y en otras inmediatas de Filabres). Se han localizado poblaciones de este taxón en las cabeceras del Moras, Uclías y Balax, tanto en los humedales principales como en otros menos desarrollados que se forman en arroyos subsidiarios de los primeros. El narciso también aparece en el cercano paraje de La Pingarra (cabecera del Almanzora, provincia de Almería), bajo unas condiciones ecológicas idénticas, y, como ya se refirió en su momento, en la vertiente Norte de la Sierra, en el barranco del Peral.

El narciso nevadense, *Narcissus nevadensis* Pugsley subsp. *nevadensis*, según las distintas obras consultadas (Blanca & Valle, 1.994; Hernández Bermejo *et al.*, 1.999; Blanca *et al.*, 2.002; Bañares

Baudet *et al.*, 2.009) es un endemismo ligado a zonas húmedas de montaña, dentro del piso supramediterráneo y oromediterráneo inferior, de hábitat muy frágil y sometido a diversos factores antrópicos (particularmente el pastoreo), que pueden provocar un proceso de regresión si no se toman las medidas adecuadas; por ello, goza de la máxima protección legal.

Su hábitat se caracteriza por suelos permanentemente húmedos y estacionalmente encharcados, sobre todo en bordes de arroyuelos y pequeños manantiales, generalmente sobre suelos de naturaleza silícea. De manera usual, la comunidad presenta una cohorte de especies acompañantes numerosa, siendo las más habituales *Juncus effusus*, *Carex camposii*, *Carex cuprina* (*otrubae*), *Aconitum burnatii*, *Festuca trichophylla* subsp. *scabrescens*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus inflexus*, *Nardus stricta*, *Mentha longifolia*, *Myosotis decumbens* subsp. *teresiana*, *Primula elatior* subsp. *lofthousei* o *Carum verticillatum*. Presenta una distribución endémica restringida a algunas sierras béticas, siendo las más conocidas las poblaciones de Sierra Nevada y Sierra de Baza-Filabres. Desde el punto de vista fitosociológico, se enmarca dentro de *Caricetum camposii-cuprinae* y *Cirsio micranthi-Juncetum effusi*.



Figura 264.- Detalle de la flor de *Narcissus nevadensis*.

En cuanto a su biología, presenta una reproducción vegetativa por bulbos, que es probablemente la mayor garantía de supervivencia de esta especie. Sin embargo, presenta importantes fluctuaciones en la capacidad reproductora debido a los predadores, que a menudo impiden la fructificación, particularmente el ganado vacuno por depredación (consumo directo) y amensalismo (pisoteo). En algunos casos puede existir competencia vegetal natural. La reproducción también muestra cierta sensibilidad a las condiciones climáticas, lo que provoca notables

fluctuaciones en el número de individuos reproductores. Florece al principio o mediados de la primavera, y es muy frecuente la predación por larvas y por el ganado, lo que impide habitualmente la fructificación, que ocurre entre junio y julio. Las experiencias de germinación han mostrado una tasa bastante baja, debido a mecanismos de dormición.

Aunque el número de individuos en algunas de las poblaciones existentes es elevado, una serie de circunstancias definen su situación en relativo peligro de extinción, como son la especificidad del hábitat, su fragilidad ante la alteración antropozoógena, las variaciones climáticas y la alteración del régimen hídrico. Respecto a su conservación, la mayoría de sus poblaciones están incluidas en espacios naturales protegidos, lo que supone cierta garantía. Se ha elaborado un plan de recuperación, de modo que se han realizado experiencias de propagación y reforzamiento. Se conservan semillas en el Banco del Parque Nacional de Sierra Nevada y en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz. Igualmente, existen datos de seguimiento demográfico. Para mejorar la situación de las poblaciones existentes, sería imprescindible un control de los herbívoros para mitigar el ramoneo y la artificialización del hábitat; en algún núcleo podría ser necesario su exclusión total o temporal. Por último, se considera importante continuar los estudios de seguimiento, propagación, reforzamiento y colecta de semillas hasta completar todas las poblaciones existentes.

Dentro de estas circunstancias generales, el narciso nevadense se desarrolla a partir de unos 1.800 m. en el sector silíceo de la Sierra de Baza, aunque las poblaciones más desarrolladas aparecen en torno a 1.850-1.950 m., por lo que en la presente investigación se han considerado dentro del piso oromediterráneo. Es una especie que goza de un relativo buen estado de conservación, sobre todo en ciertas localidades en las que es muy abundante; mientras, en otras, es muy local, pudiéndose considerar como en grave peligro de desaparición. Seguramente ya se haya extinguido de determinadas vaguadas y ciertos márgenes de arroyos de montaña, aunque no es menos cierto que, con alta probabilidad, ha experimentado una importante recuperación en otras posiciones en función de la menor presión antrópica existente en la actualidad, sobre todo la relacionada con la actividad ganadera. En cualquier caso, como se exponía antes, es necesario un control de la evolución de las poblaciones para establecer las medidas oportunas que aseguren no sólo la conservación de la especie, sino su posible y deseable expansión en localidades donde sea escasa o esté ausente, siempre y cuando reúnan unas condiciones ecológicas favorables para ello. En cualquier caso, se debe estudiar todavía en profundidad la significación real de esta especie dentro del conjunto de vegetación higrófila oromediterránea nevadense de la Sierra de Baza. Del mismo modo, se debe seguir investigando otras posibles localizaciones del taxón tanto en Baza-Filabres como en el resto de sierras béticas.

4.3. La evolución reciente del paisaje vegetal través de la fotografía aérea (1.956-2.007)

A continuación se presentan 26 situaciones comparativas de cómo ha evolucionado y cuáles han sido las dinámicas que el paisaje vegetal de la Sierra de Baza ha experimentado desde 1.956. Para ello se recurre a la visión simultánea de las fotografías aéreas de los años 1.956, 1.977 y 2.007. En el mapa 19 se pueden ver las distintas localizaciones de los ámbitos que se representan. Éstos han sido ordenados según el desarrollo de la vegetación sobre dolomías (A), materiales sedimentarios (B), calizas (C), mármoles (D) y esquistos (E).

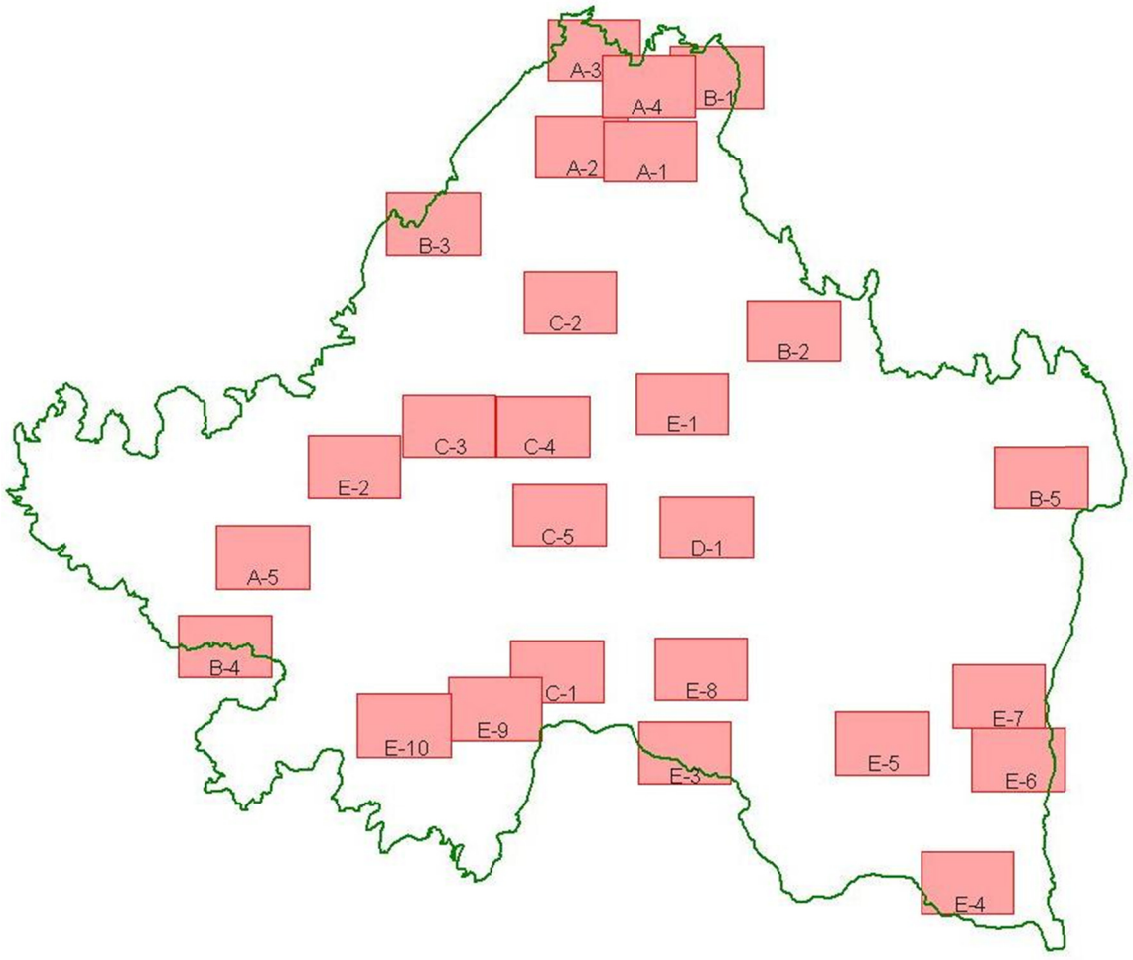


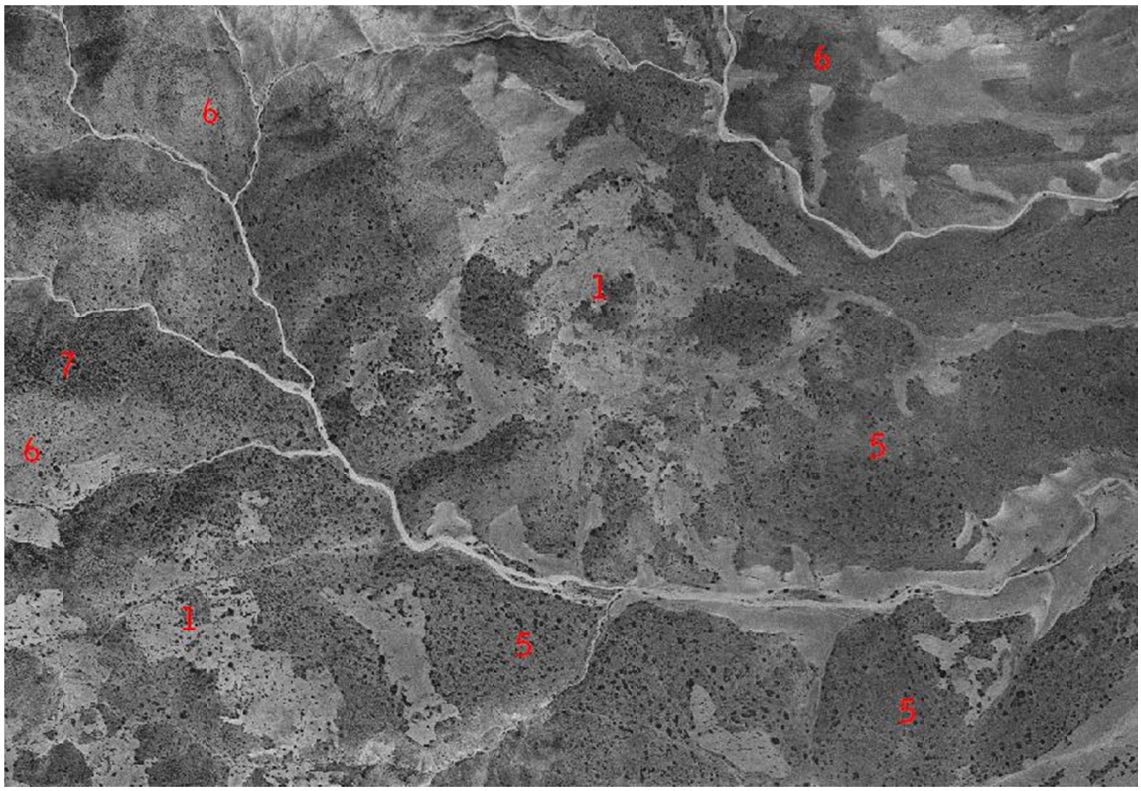
Figura 265.- Mapa de localización de las secuencias analizadas.

Elaboración propia.

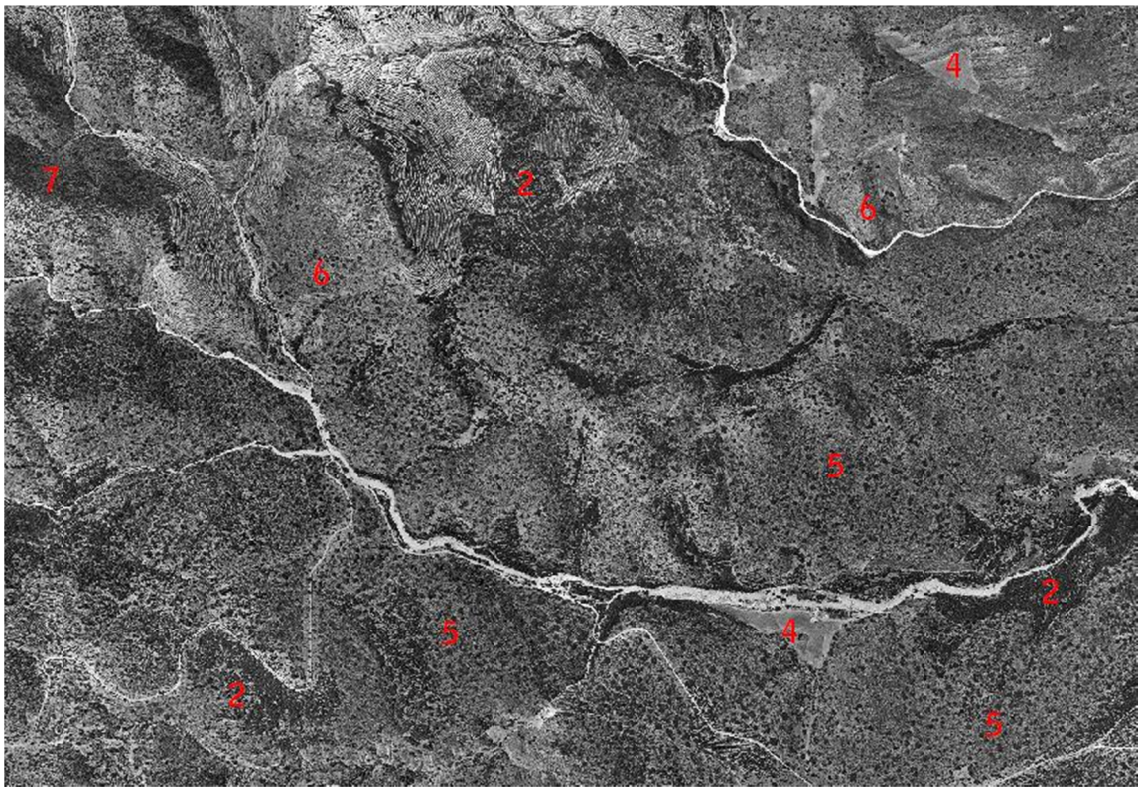
A. DOLOMÍAS

A.1. Poyo de la Tejera. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

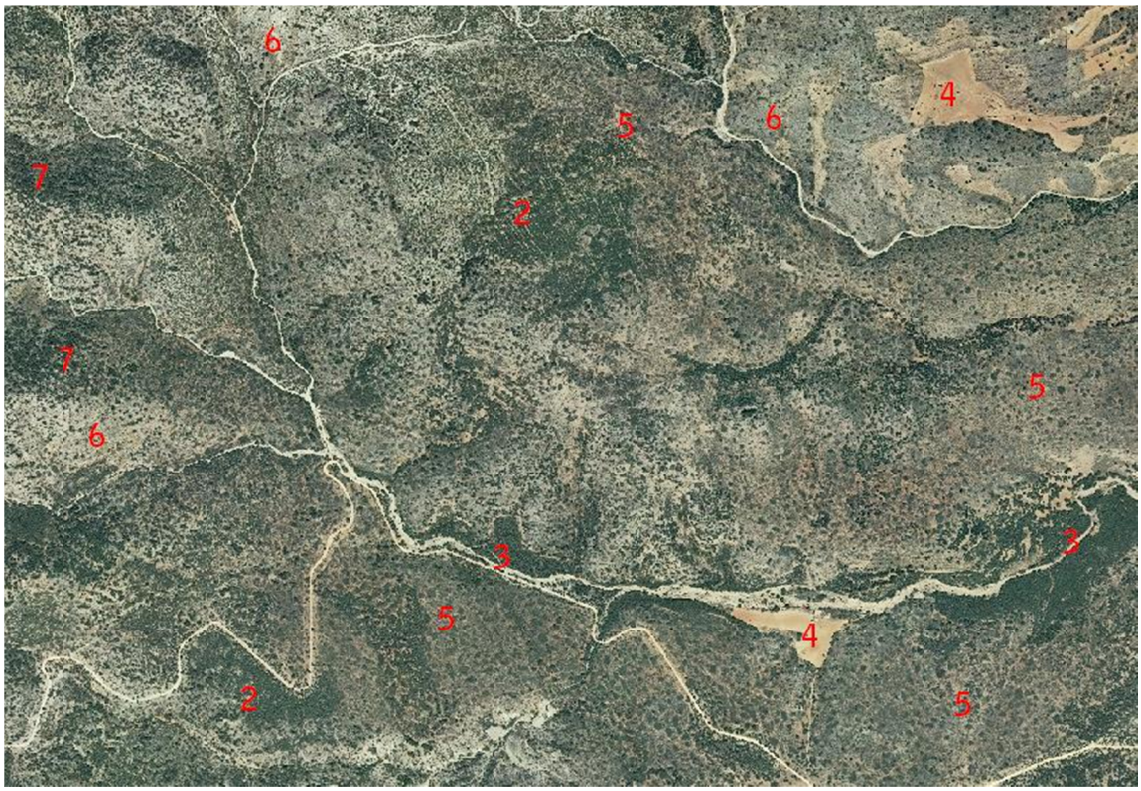
Año 1.956



Año 1.977



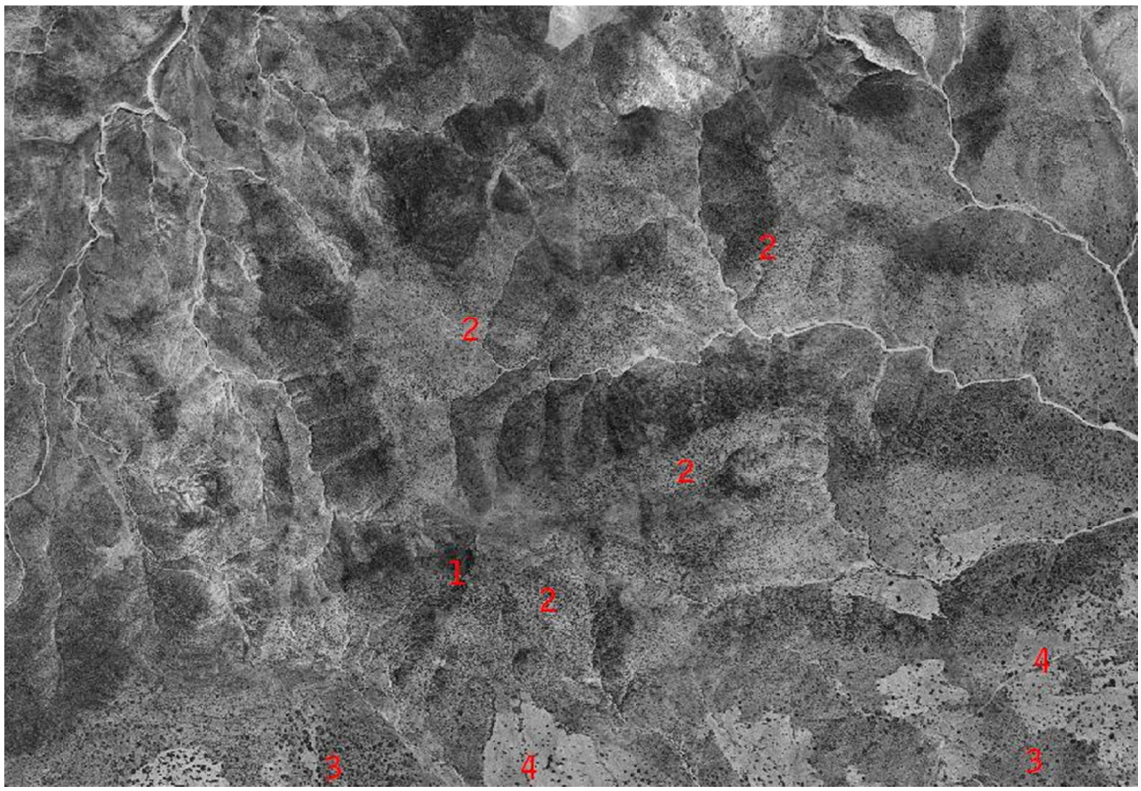
Año 2.007



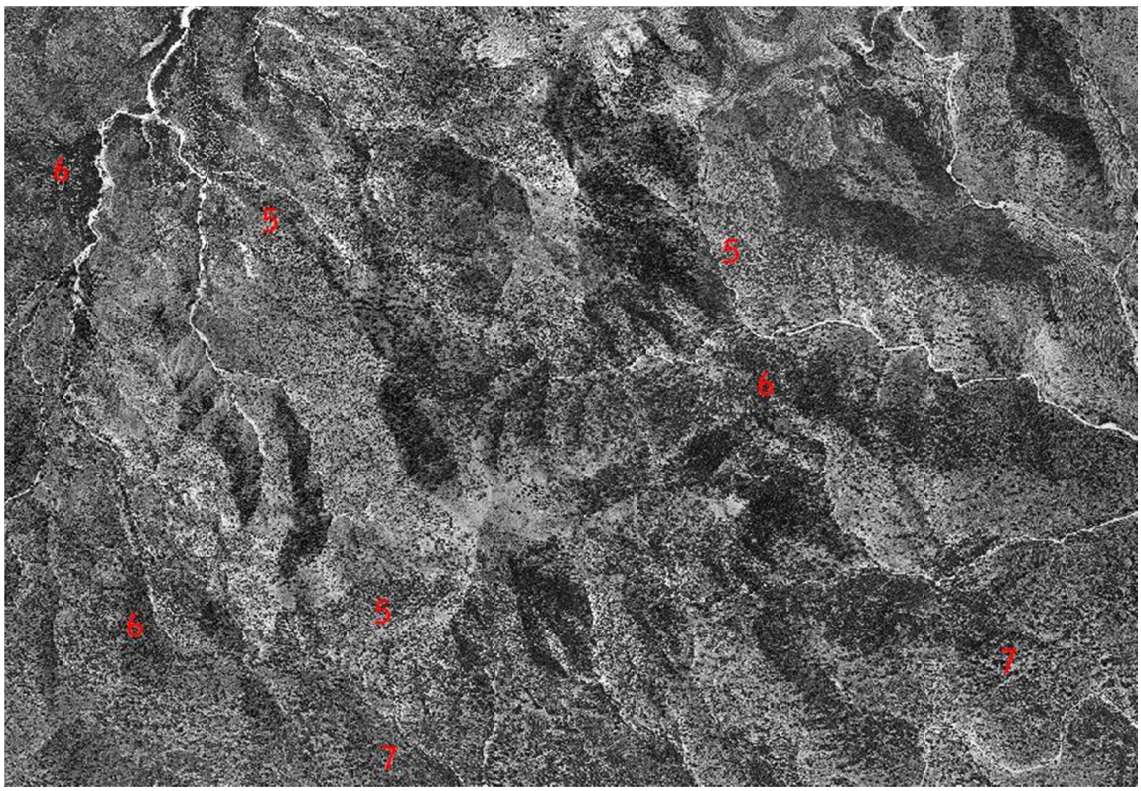
En esta primera secuencia de imágenes se puede comprobar el abandono de tierras de cultivo que tuvo lugar a partir de 1.950. Se trata, en este caso, de una zona de suelos poco evolucionados, calizo-dolomíticos, en los parajes de Poyo de la Tejera y Llanos y Rambla del Carretón, en el Norte de la Sierra, dentro del dominio de vegetación calcárea mesomediterránea. Ese desarrollo edáfico precario explica la estructura desigual y discontinua de las parcelas dedicadas a tierras de labor que se aprecia en 1.956 (1), ocupando sólo aquellos tramos más fértiles o donde la topografía favorecía una mayor humedad. Ya en 1.977 gran parte de las parcelas, una vez abandonadas, aparecen repobladas con coníferas (2), plantaciones que en ocasiones se limitaron exclusivamente al perímetro roturado (3), como se puede apreciar con más detalle en la imagen de 2.007, momento en el que ya los bosques reforestados destacan sobre el resto de vegetación. Los predios agrarios que aún se conservan, muy puntuales, son prácticamente los mismos que en 1.977 (4), es decir, aquéllos que no se abandonaron durante la fase más acentuada de éxodo rural y, por tanto, no fueron repoblados u ocupados por vegetación espontánea. Localmente aparece alguna nueva roturación. Respecto a la cubierta vegetal espontánea, se observa un claro adensamiento entre 1.956 y 1.977 de matorrales y chaparrales en las zonas de mejores suelos (5), existiendo mayor estabilidad en la evolución de la vegetación en las tres últimas décadas. En las posiciones de sustrato más dolomítico durante todo el periodo predomina una cobertura vegetal escasa (6), espartizales esencialmente. Los bosques potenciales –encinares y pinares–, inexistentes en 1.956, no se han regenerado ni siquiera parcialmente, a excepción de ciertos rodales de pinar que de manera puntual aparecen mejor desarrollados en algunas lomas orientadas al Norte (7), coincidiendo con suelos progresivamente más dolomíticos. De este modo, matorrales heliófilos, algunos chaparrales poco significativos, espartales y repoblaciones de coníferas caracterizan en la actualidad el dosel vegetal de este sector de la Sierra de Baza, manteniendo una dinámica progresiva.

A.2. Morrón Alto. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

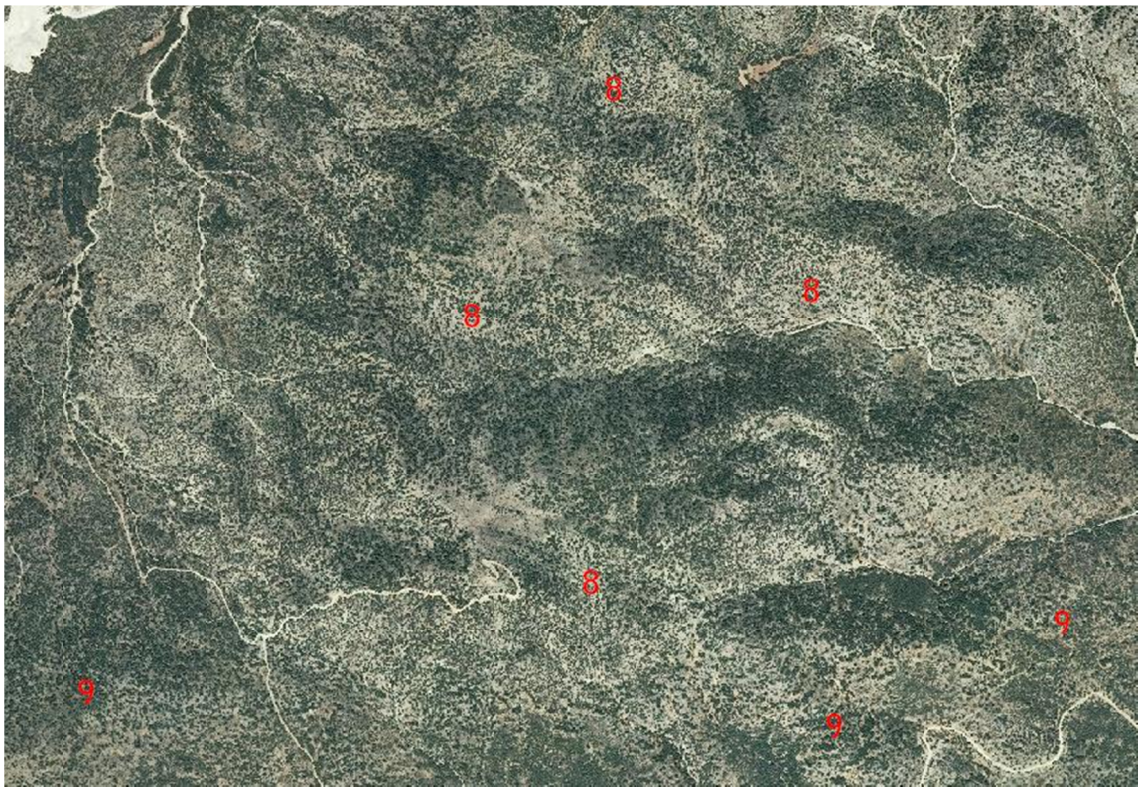
Año 1.956



Año 1.977



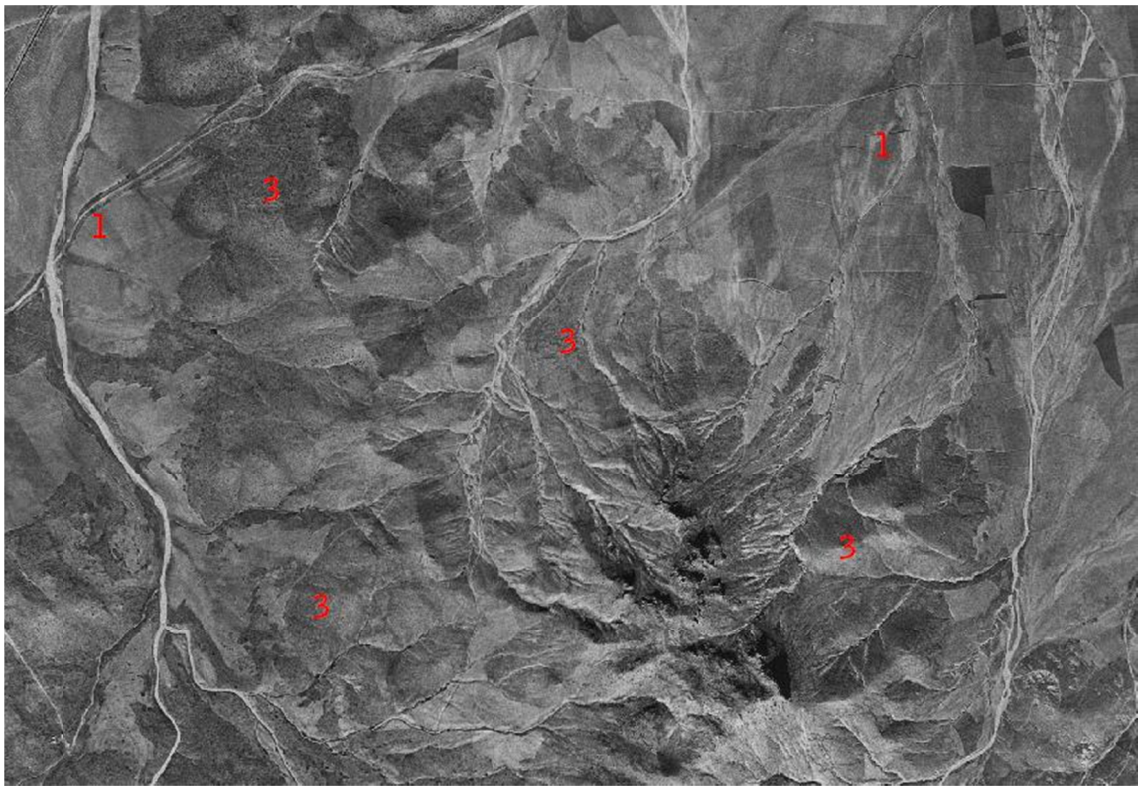
Año 2.007



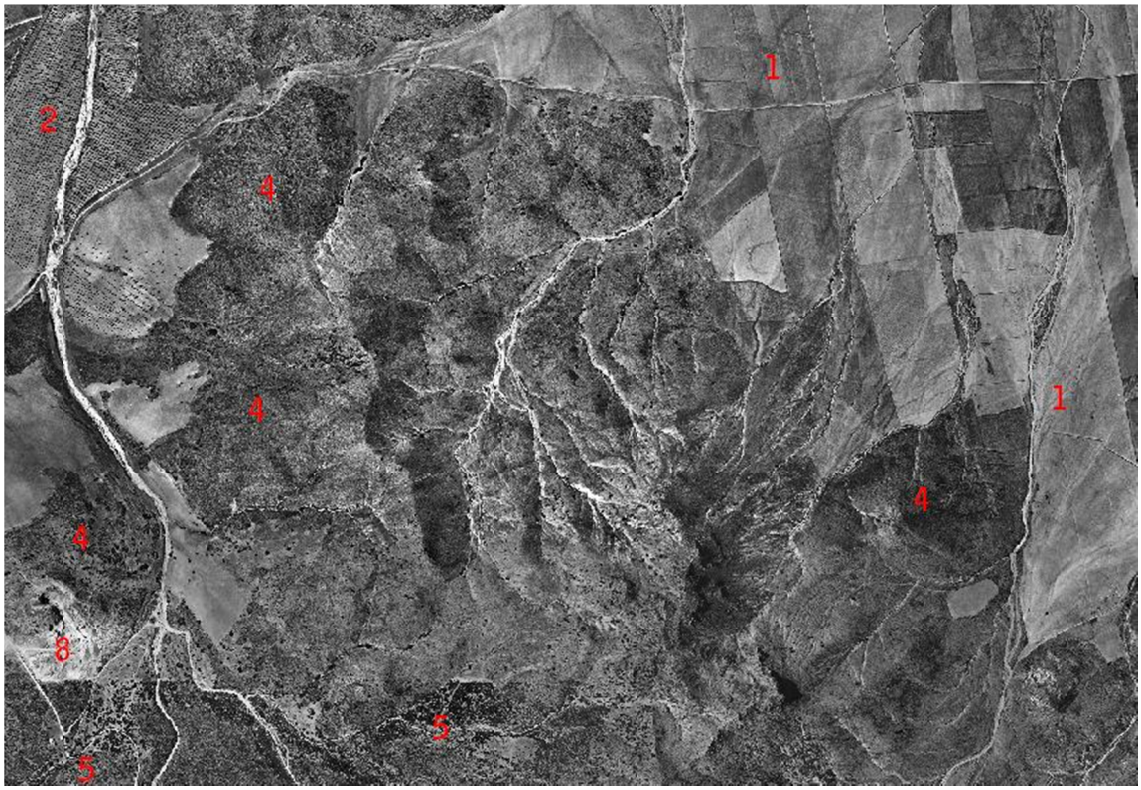
Zona de vegetación dolomítica –edafoxerófila– en el piso mesomediterráneo en las lomas y cimas inmediatas al Norte de Morrón Alto (1). Se observa a la perfección la evolución sufrida por los pinares edafoxerófilos de pino carrasco, que en 1.956 eran poco apreciables como formación boscosa (2). Asimismo, hacia el Sur y Sureste se distinguen encinas (3), que de nuevo no constituyen bosque alguno; en estas mismas posiciones se observan algunas roturaciones (4). Ya en 1.977 el paisaje vegetal se caracteriza por el predominio de un pinar abierto medianamente desarrollado (5), tanto menos cuanto más precario era el desarrollo edáfico. Asimismo se aprecian tramos de arbolado más denso en los que hubo repoblación (6). Las tierras de labor desaparecen (7). A esa primera fase de recuperación vegetal le ha seguido otra de estabilización de las biocenosis, puesto que entre 1.977 y 2.007 el paisaje vegetal no ha cambiado en gran medida, lo que demuestra que, tras un primer momento de regeneración forestal muy intensa, la vegetación edafoxerófila no alcanza un nivel de evolución que desemboque en la formación de bosques densos que ocupen el suelo prácticamente en su totalidad, como sí sucedería si se tratase de formaciones climatófilas de planifolios. En este caso, y bajo las mismas condiciones de escasa presión antrópica responsables de la inicial expansión de la vegetación, es en función de la xericidad edáfica y los condicionamientos climáticos (pluviométricos básicamente) por lo que el pinar abierto predominante en la actualidad (8) se puede considerar como la comunidad climácica (sería un clímax secundario), siendo además el bosque edafoxerófilo mejor desarrollado de todo el macizo; la aparición de bosques de planifolios, en este caso encinares, no es posible por las condiciones ambientales existentes, y se limitan a la periferia y áreas más elevadas sobre suelos más desarrollados, enriqueciendo puntualmente las masas de pinar hacia el Sur (9). La ausencia de sabinares morunos como formación vegetal característica de estos ambientes ya se abordó al analizar el conjunto de la vegetación dolomítica.

A.3. Los Blanquizares. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

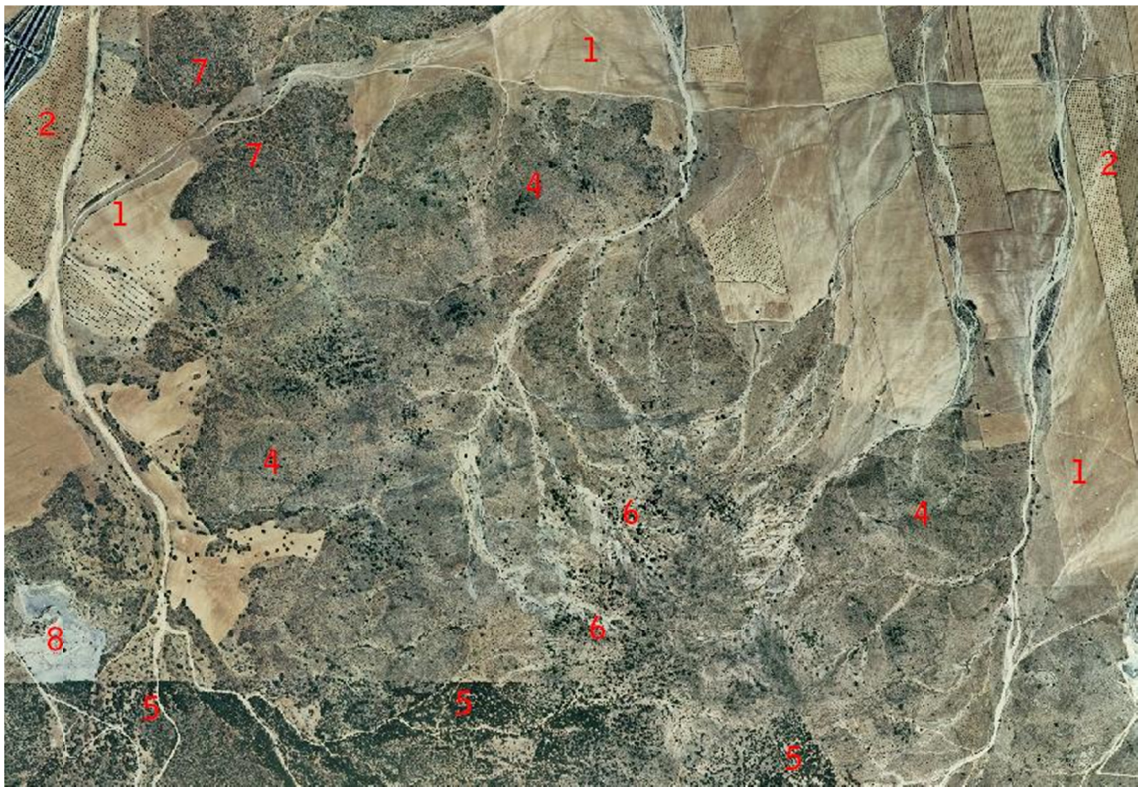
Año 1.956



Año 1.977



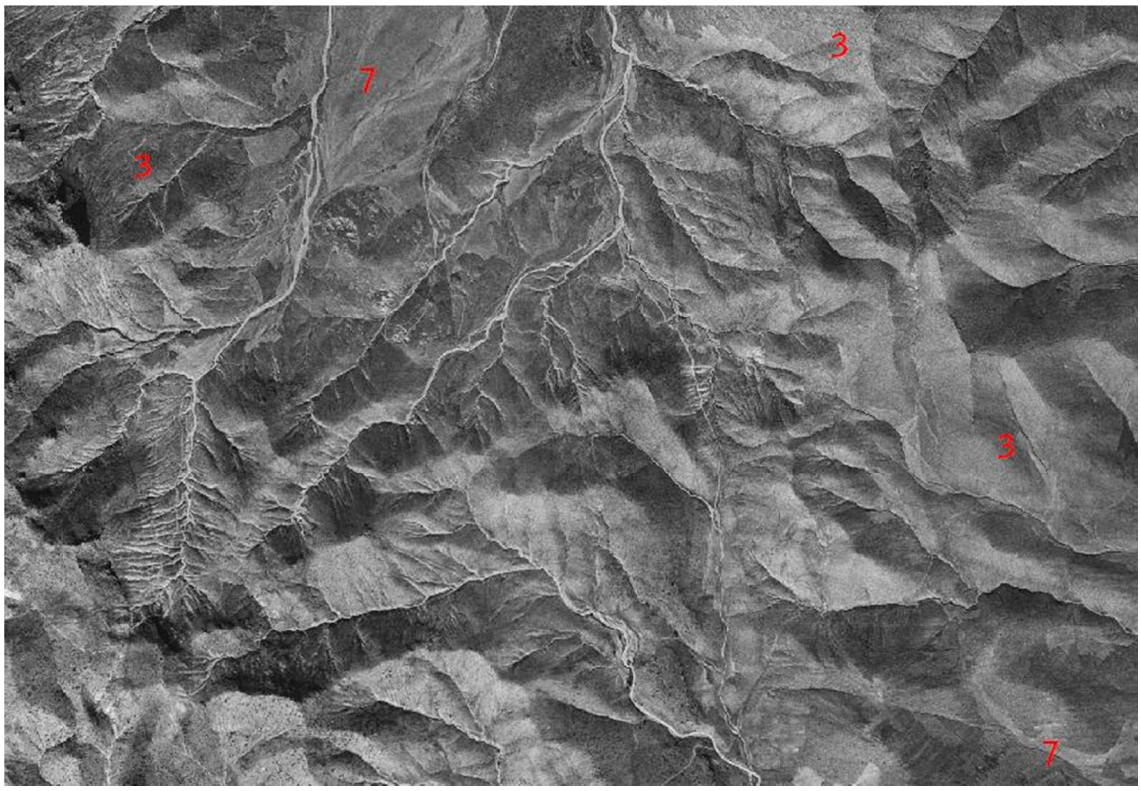
Año 2.007



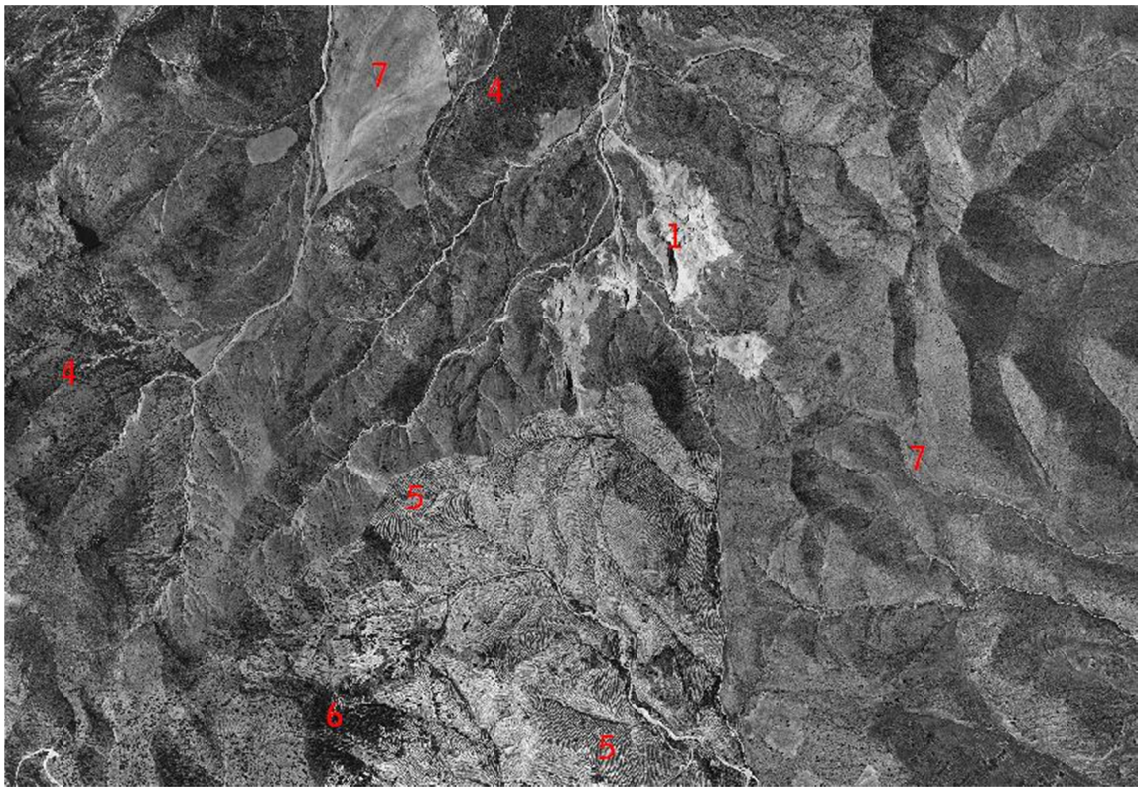
Siguiendo con los ámbitos de vegetación dolomítica mesomediterránea del extremo septentrional de la Sierra de Baza, esta comparativa de fotografías aéreas muestra los parajes de los Blanquizares y cerro de las Colmenas, en el contacto septentrional entre el macizo y las tierras de cultivo que ocupan el glacis inmediato. En este caso se trata de una zona con predominio de arenosoles dentro del relieve montañoso, que se transforman en pedones relativamente fértiles sobre los sedimentos cuaternarios periféricos, ocupados desde antiguo por cultivos, básicamente cerealícolas. Esta superficie agrícola, en este caso, se mantiene estable desde 1.956 (1) con, si acaso, la proliferación de algunos cultivos leñosos ya apreciables en 1.977 (2). Respecto a la vegetación, la deforestación era tan intensa en 1.956 que resultaba imposible encontrar pies de arbolado, predominando presumiblemente espartizales, matorrales ralos y tomillares dolomíticos (3). Dos décadas después, en 1.977 y en adelante, se aprecia cierta regeneración de estas formaciones (4), con el establecimiento además de repoblaciones de coníferas hacia el Sur (5), claramente apreciables en 2.007 por su delimitación rectilínea. La regeneración espontánea del arbolado sólo es apreciable en la imagen más reciente (6), aunque seguramente en 1.977 ya era palpable; en este caso, sin embargo, no se puede considerar la existencia en la actualidad de masas forestales subespontáneas, sino de un estrato arbolado muy abierto de pinos carrascos que va ocupando cimas, laderas y barrancos, en una lenta progresión no sólo por la importante degradación pasada de las biocenosis, que no favorece su regeneración, sino por el hecho de tratarse de tramos muy xéricos debido al carácter arenoso del sustrato; asimismo, en enclaves de suelos más compactos, junto a los pinos, han aparecido chaparras y algunas encinas (7) que muestran que se trata de una zona de transición entre dos dominios forestales diferentes (pinares edafoxerófilos y encinares climatófilos). La fragmentación de la dolomía facilita su explotación en canteras (8).

A. 4. La Atalaya. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva, con la aparición de elementos antrópicos.

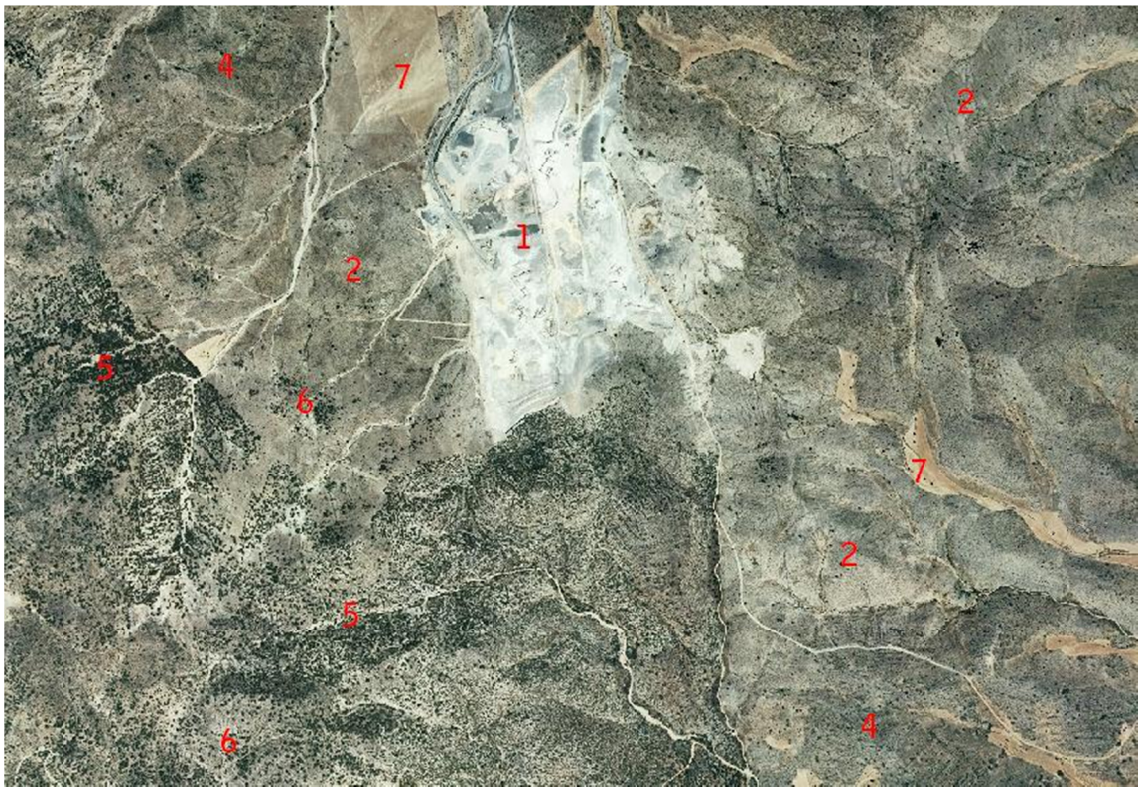
Año 1.956



Año 1.977



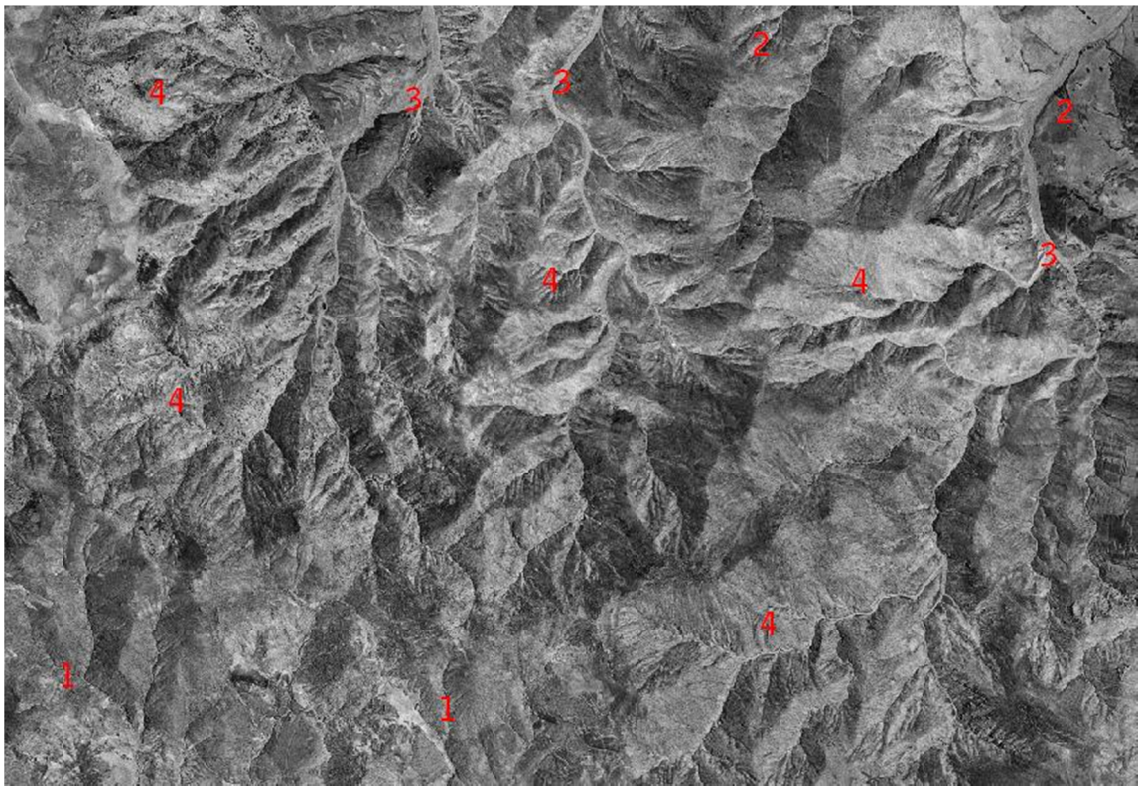
Año 2.007



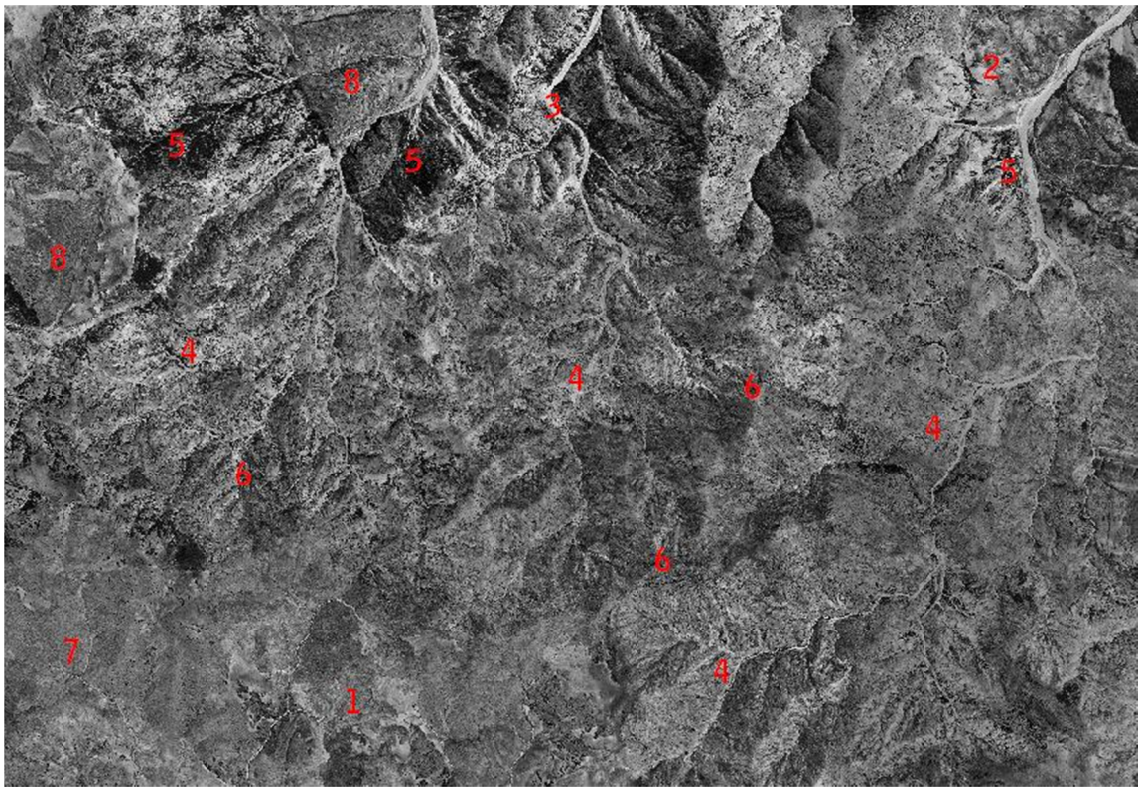
Otra de la transformación que ha experimentado el paisaje vegetal en las zonas dolomíticas ha sido la aparición de minas a cielo abierto –canteras– para la extracción de áridos, actividad favorecida por lo triturado que aparece el mineral de manera natural. En este caso se trata de la cantera Atalaya (1), cuyo rastro es inexistente en 1.956, con un origen de la explotación previo a 1.977; esta explotación, que no ha dejado de crecer desde entonces, es la más importante de todo el macizo, siendo la obtención de áridos la única actividad minera que se mantiene en la Sierra de Baza, donde el laboreo de distintos minerales fue frecuente en el pasado, sobre todo en el siglo XIX, dejando una huella en el paisaje todavía visible. Por lo demás, en los blanquizares más acentuados se puede observar una cubierta forestal muy escasa (2), situación que se mantiene desde 1.956 (3), aunque en aquel momento era algo generalizado. En suelos menos restrictivos a la ocupación vegetal sí se observa una cierta regeneración vegetal (4), aunque en este caso lo que marca la pauta en estas posiciones son las repoblaciones que ya en 1.977 son apreciables de manera sutil (5). Del mismo modo, el desarrollo espontáneo de arbolado autóctono –pino carrasco– es un hecho (6), aunque en este caso muy condicionado por la reforestación, de modo que no es posible reconocer en estos parajes masas forestales naturales más allá de árboles diseminados. Por lo demás, algunos cultivos se mantienen en explotación (7), siempre coincidiendo con zonas de vaguadas donde el desarrollo edáfico y la humedad son mayores.

A. 5. Blanquizares de Gor. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



Año 2.007

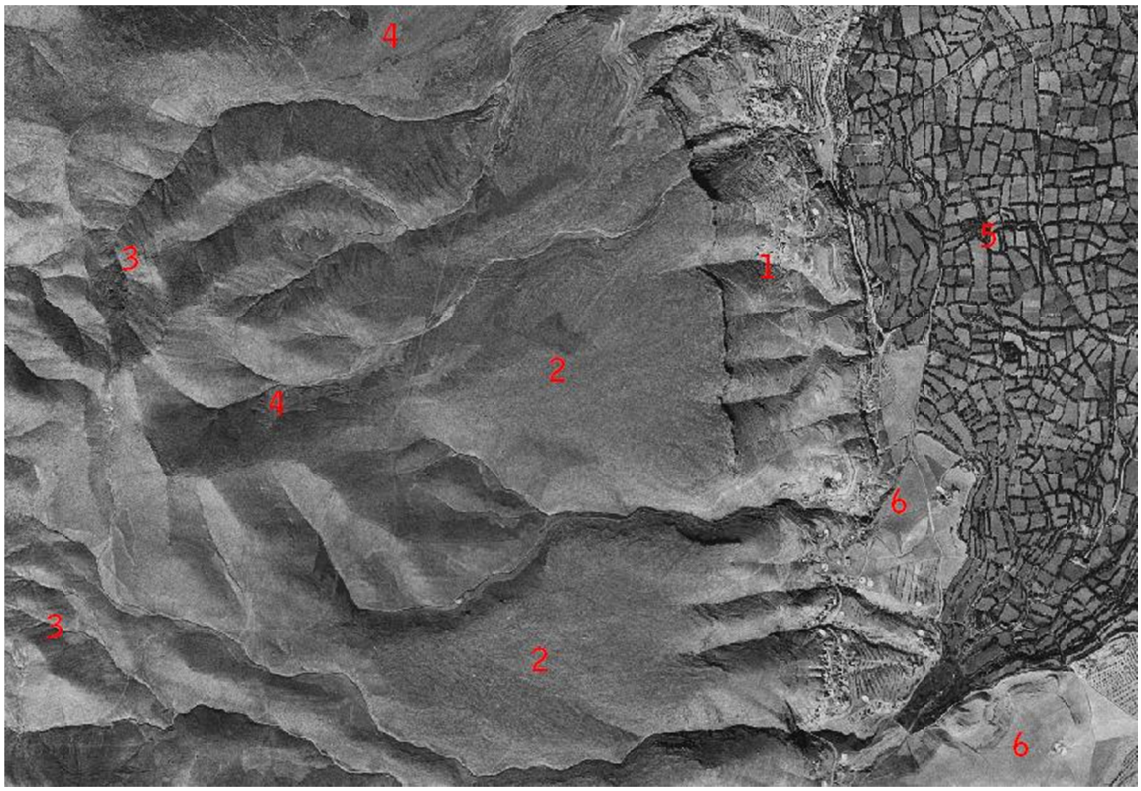


Como última comparativa de la evolución de la vegetación en ambientes dolomíticos se muestra parte del núcleo supramediterráneo, en concreto el paso desde el sector de cumbres de más 1.700 m. de altitud (1) hacia el valle del Gor al Norte (2). Se trata de una zona marcada por fuertes pendientes una vez las cimas se rompen, lo que unido al carácter arenoso de los suelos define una densa red de drenaje muy desorganizada, que genera tres ramblas dolomíticas principales (3). Al igual que en casos anteriores, la deforestación era muy marcada en 1.956, con ausencia total de arbolado, predominando en todo el sector las comunidades específicas de dolomías (4), sobre todo tomillares y piornales. Posteriormente, a las repoblaciones de coníferas establecidas sobre todo en zonas basales del Norte y en otros barrancos y ramblas intermedios (5), se ha unido una lenta regeneración del arbolado (6), de nuevo pino carrasco a pesar de la altitud, que una vez más no consigue constituir masas autóctonas de bosque. Se define así un paisaje vegetal abierto protagonizado por un pinar aclarado que alterna con tramos desarbolados (7), donde matorrales y pastizales también se han hecho más maduros, sobre todo fuera de los arenosoles más puros (8) y debido, principalmente, a la menor presión ganadera; de este modo, se desarrollan otras comunidades que no son exclusivas de este tipo de ambientes, como salviares o lavandulares, destacando en la imagen de 2.007 pequeños rodales en tonos más oscuros donde la vegetación es más densa que en los blanquizares, incluso con la regeneración de arbolado (9), en este caso también encinas.

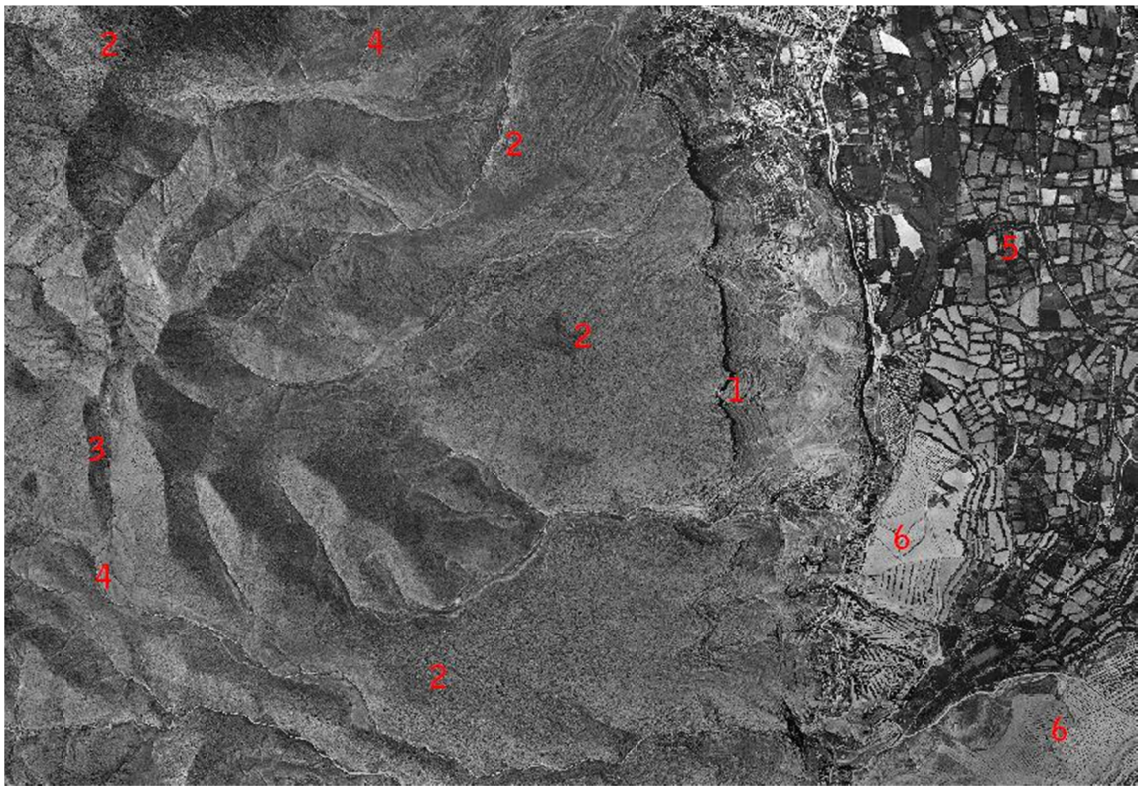
B. TRANSICIÓN HACIA MATERIALES SEDIMENTARIOS

B.1. Piedras Rodadas hacia la depresión de Baza-Caniles. Dinámica en el paisaje vegetal: estable.

Año 1.956



Año 1.977



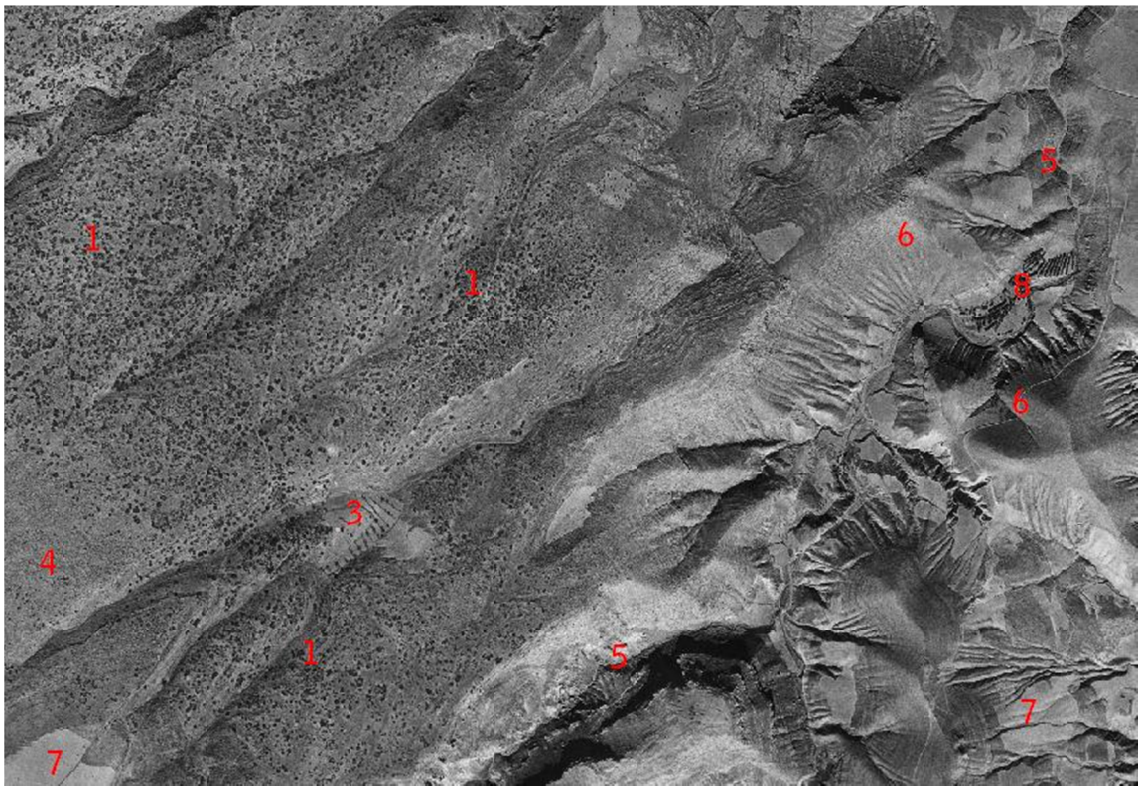
Año 2.007



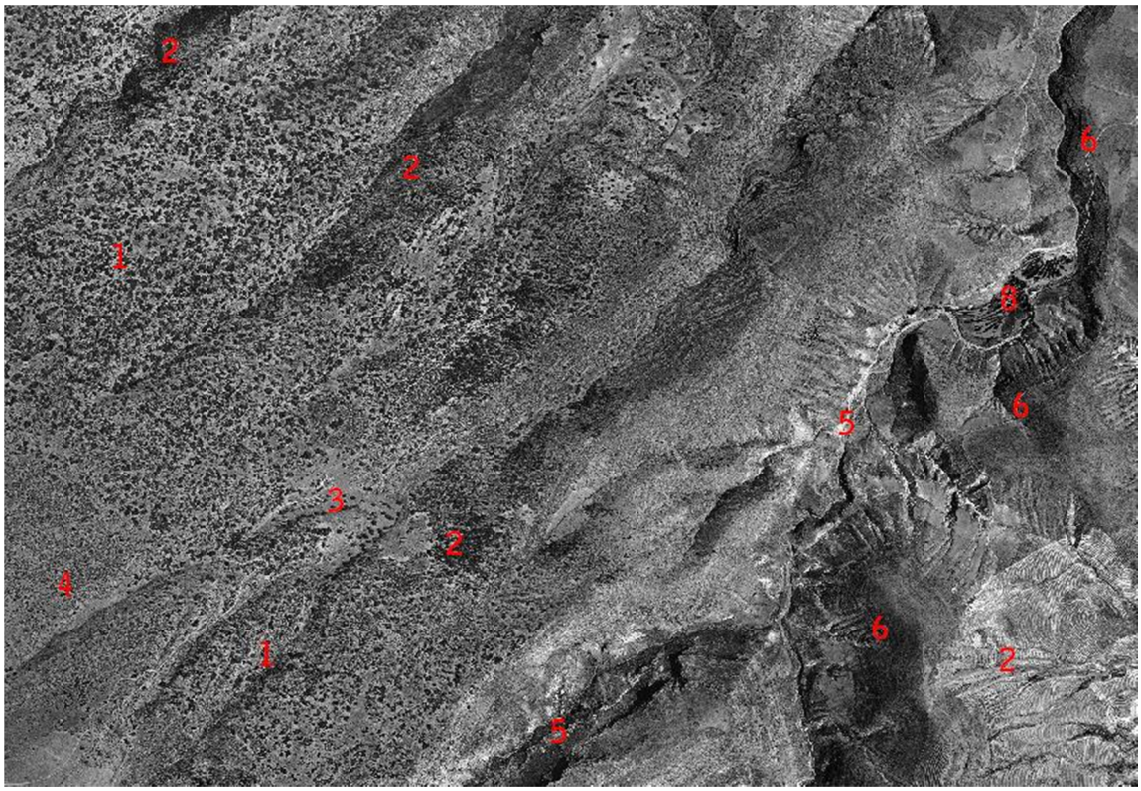
Zona de transición entre la Sierra y la Hoya de Baza-Caniles por el extremo Nordeste del macizo. El glacis del Cuaternario antiguo se rompe formando un escalón rocoso bien diferenciado desde el paraje Piedras Rodadas, en el extremo Norte del mismo, hacia la depresión (1). Esta secuencia de fotografías aéreas entre 1.977 y 2.007 muestra una importante situación de estabilidad en la vegetación, en una zona de suelos líticos, calizo-dolomíticos, y bajo un régimen de precipitaciones escasas, circunstancias que no favorecen la ocupación del suelo más que por espartizales y matorrales heliófilos (independientemente de la más que posible deforestación en el pasado). Sin embargo, sí se observa un paulatino adensamiento de la vegetación en ciertas posiciones ya en 1.977, sobre todo de los matorrales en las lomas que preceden al escalón de ruptura del glacis (2); los suelos más dolomíticos permanecen en todo el periodo con una vegetación muy rala (3). Se observan roturaciones poco extensas en zonas de vaguadas y tramos de mejores suelos (4), donde se establecían cultivos cerealícolas, que se han mantenido en explotación relativa desde 1.956, siendo mucho más apreciables en 2.007, en este caso por la mayor calidad de la imagen. En la depresión destaca la intensiva ocupación agraria del suelo, con un sistema de cultivos de regadío sumamente atomizado (5), cuyo carácter se ha mantenido estable en todo el periodo, procurando un límite neto entre la Sierra y el llano. Las explotaciones de mayores dimensiones se relacionan con cultivos de secano, cereal, almendral y olivar sobre todo (6), aunque en los últimos años parte de las mismas se ha puesto en regadío.

B.2. Portillo de la Sabina. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



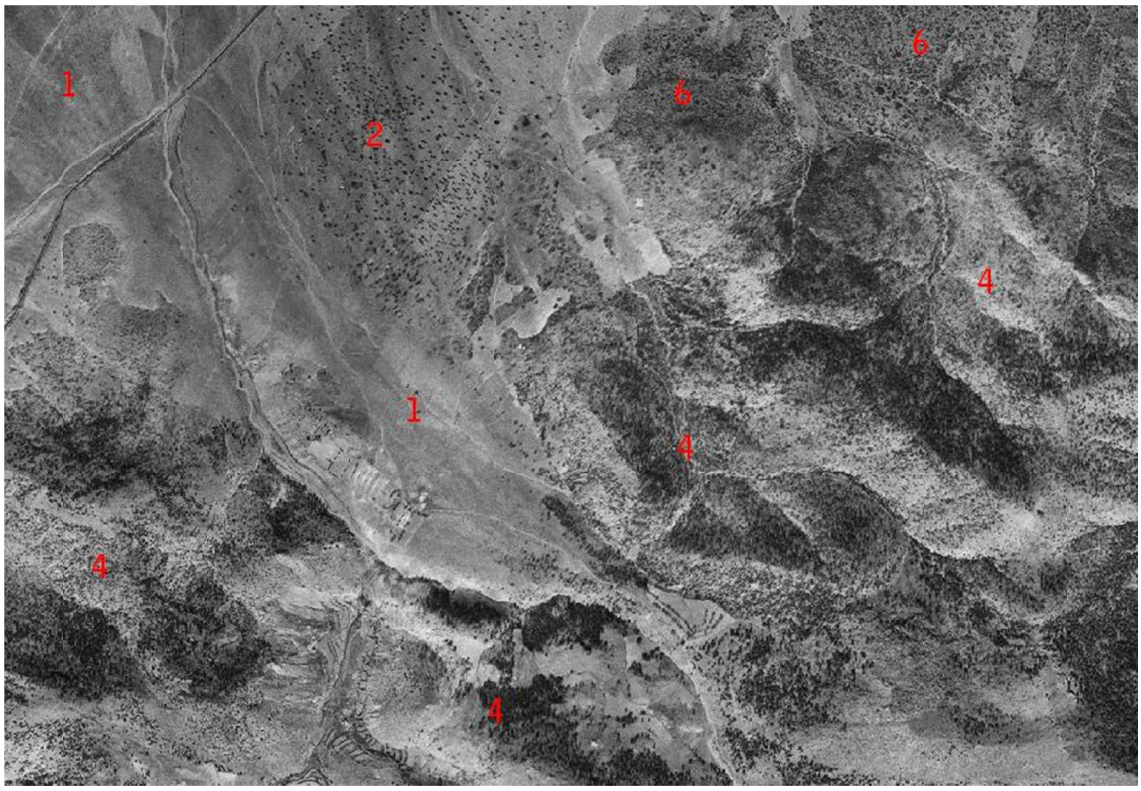
Año 2.007



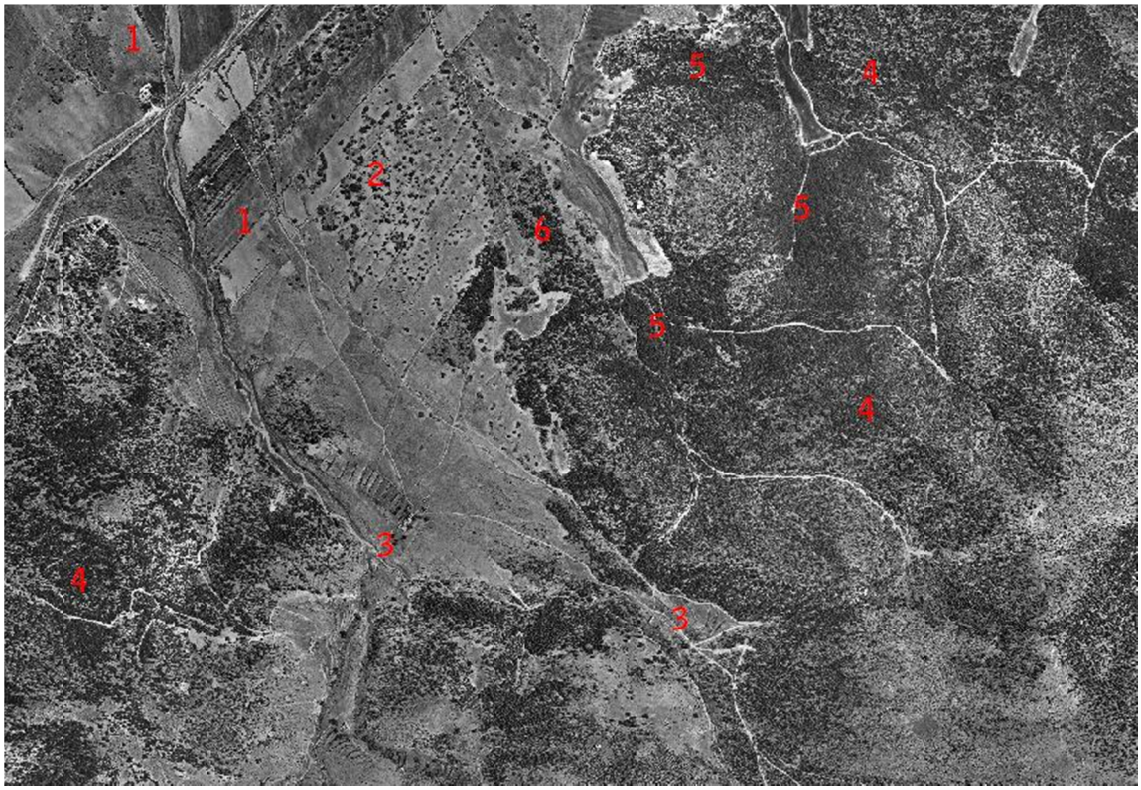
Esta secuencia muestra los chaparrales en la zona de los "Llanos" y el rompiente hacia la depresión en el Portillo de la Sabina. Se observa cómo la unidad de chaparral, asentada sobre superficies cuaternarias de glacis, se ha adensado notablemente entre 1.956 y 2.007 (1), y cómo desde 1.977 aparecen rodales de bosques más densos que corresponden a trazas de repoblación de coníferas (2), a las que cabe sumar los pinos carrascos espontáneos que surgen entre las chaparras y las puntuales encinas. Es previsible que éstos que también hayan experimentado un incremento con el paso del tiempo debido a la menor presión sobre el medio. En el Centro-Sur del chaparral aparece un enclave con suelos roturados desde 1.956 (3) que se corresponde con el cortijo del Ahorcado. Además, hacia el interior de la Sierra, el chaparral deja paso en la actualidad a densos hiniestales (4), que aparecen progresivamente más degradados al retroceder en el tiempo. El encajamiento de la red hídrica sobre materiales sedimentarios progresivamente más deleznables provoca que el rompiente de la superficie de glacis hacia la depresión no sea tan neto como hacia el Norte. Un ejemplo de ese excavado de los ríos lo constituye la rambla o arroyo Maclite, que como se puede observar atraviesa un desfiladero de cierta entidad (5); en estos medios de fuertes pendientes, los matorrales heliófilos y espartales predominantes aparecen más maduros que décadas atrás (6), habiéndose abandonado gran parte de las pequeñas parcelas de cultivo existentes en 1.956 (7), algunas de las cuales se han reforestado con coníferas, aunque en este caso la formación de masas arboladas densas y desarrolladas se ha visto frenada debido al carácter del suelo y las escasas precipitaciones en esos enclaves progresivamente más orientales. En los escasos tramos donde aparecen vegas sí se mantienen cultivos puntuales (8), que ya existían en 1.956, habituales en el entorno de los cauces, en cotas bajas del extremo nororiental de la Sierra.

B.3. Umbría de la Molinera. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva (estable en zonas agrícolas).

Año 1.956



Año 1.977



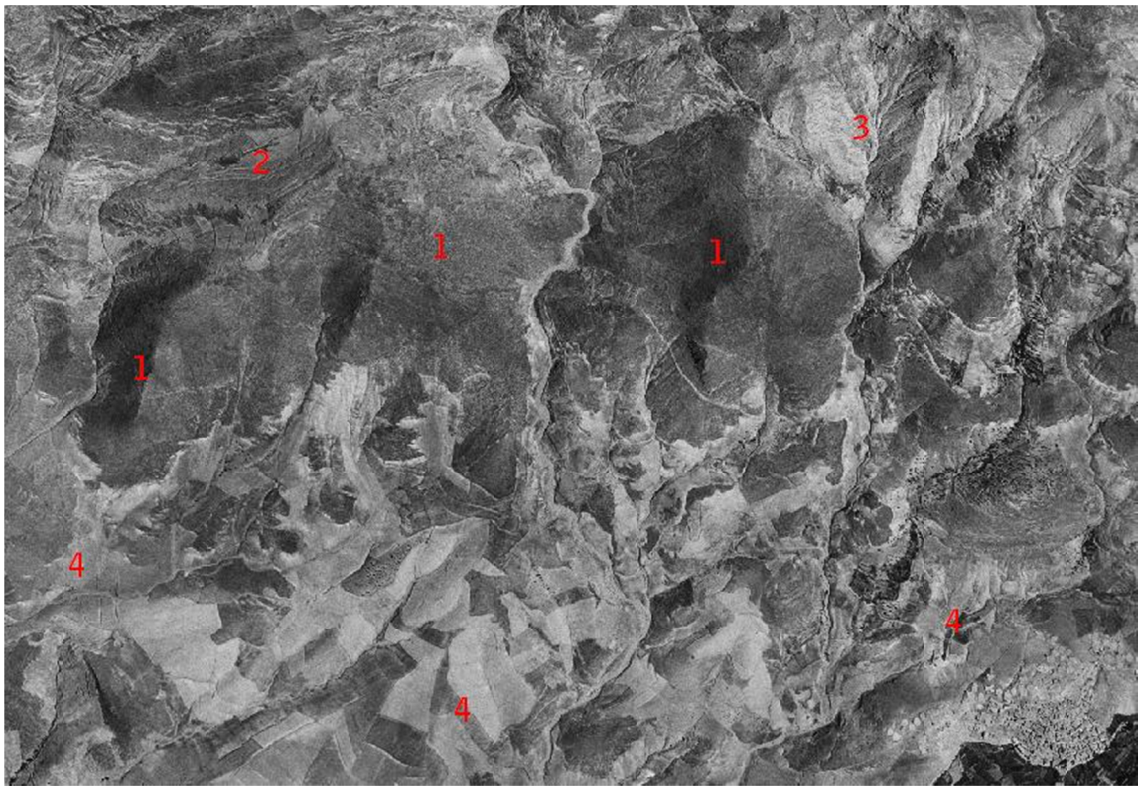
Año 2.007



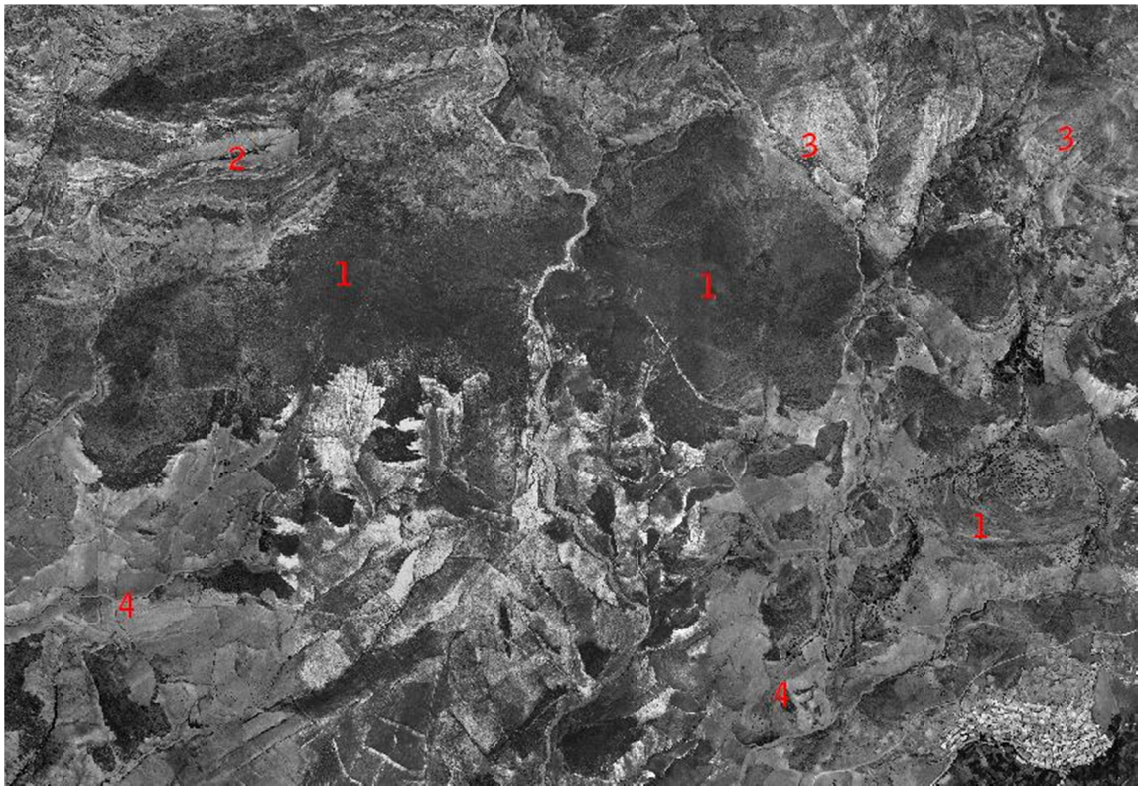
Siguiendo con la zona basal mesomediterránea en ambiente calcáreo, en este caso por el Noroeste, las imágenes recogen el sector de la Umbría de la Molinera y las primeras estribaciones de la Sierrecilla de Narváez en su vertiente Norte, hasta unas altitudes de unos 1.500 m. Hay que destacar, en primer lugar, la dualidad en la ocupación del suelo entre la unidad forestal –básicamente pinares – y la agrícola, con el predominio de cultivos de secano (cerealícolas y rodales de almendrales), tierras en explotación que se mantienen en una situación similar a la existente en 1.956 (1). En algunas de estas parcelas agrícolas se ha conservado históricamente un estrato abierto de encinas y chaparras, incluso pinos, configurándose un paisaje que recuerda al típico de las dehesas andaluzas occidentales y extremeñas (2). Ahora bien, cabe señalar que, con el paso del tiempo, ciertos tramos roturados se han ido abandonado (3), sobre todo hacia el interior de la Sierra. Estos han sido colonizados por matorrales y pastizales, siendo frecuente igualmente el desarrollo de vegetación nitrófila. Respecto a la cubierta vegetal, más allá de las situaciones donde ha existido recolonización de predios agrarios abandonados, se observa cómo el pinar abierto con chaparras y algunas encinas, que ocupaba buena parte de las lomas en 1.956, se ha hecho más maduro con el paso del tiempo (4), con tramos muy densos en los que ha existido cierta repoblación a posteriori (5). Aunque el dominio forestal potencial corresponde al encinar, el pinar de pino carrasco prevalece en todo el periodo en base a la eliminación antigua de las masas climácicas de *Quercus* y gracias al carácter rocoso y xérico del suelo, siempre bajo condiciones climáticas poco favorecedoras para la recuperación de los planifolios. Las evidencias del encinar, eso sí, son constantes en toda la zona, sobre todo en las lomas inferiores, donde se configuran pequeñas manchas de chaparral con pinos y pies aislados de encinas de gran porte (6).

B.4. Charches. Dinámica en el paisaje vegetal: estable.

Año 1.956



Año 1.977



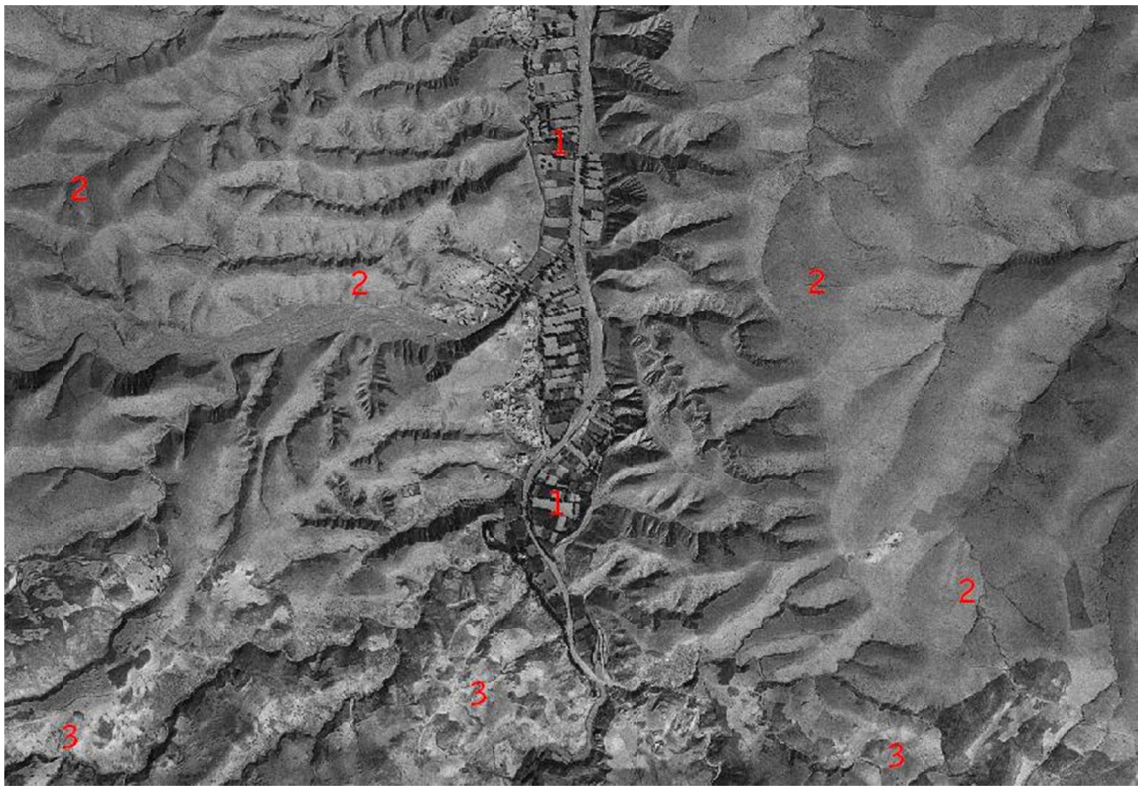
Año 2.007



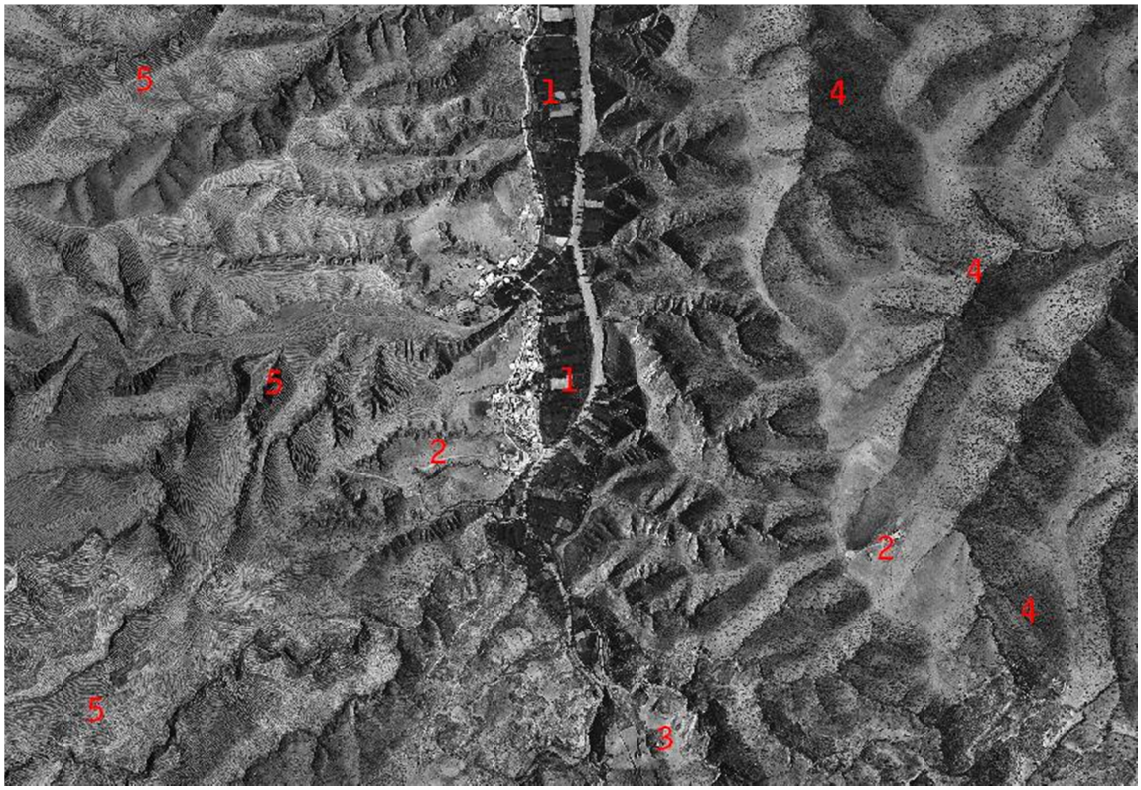
La comparativa de esta secuencia fotográfica indica un predominio de la estabilidad en las inmediaciones de la localidad de Charches (vertiente meridional de la Sierra por el Suroeste en cotas bajas mesomediterráneas). Las imágenes recogen la zona de contacto entre las lomas inmediatas al Norte de la localidad y las tierras agrícolas que desde este sector se extienden al Sur por los llanos del Marquesado del Zenete. Tanto matorrales, en este caso piornales, romerales y aulagares, como pastizales –espartizales en gran medida–, presentan un aspecto similar en todo el periodo analizado (1); si acaso, la desaparición de antiguas tierras roturadas con posterioridad a 1.977 ha favorecido la regeneración vegetal (2), aunque con un recubrimiento más escaso que los enclaves menos degradados. Los suelos de tonos más claros se corresponden a sustratos dolomíticos, donde las comunidades son también muy ralas, predominando los tomillares propios de estos ambientes (3). Una deforestación muy antigua, el desarrollo precario de los suelos y las escasas precipitaciones explican la ausencia de bosques desde hace décadas, así como la escasa capacidad de regeneración de éstos incluso en los suelos con menor presión antrópica. La zona agraria presenta desde 1.956 un mosaico entre cultivos leñosos y herbáceos (4), de secano en todos los casos, con algunos predios dedicados a barbechos que han sido recolonizados por la vegetación nitrófila tras su abandono, aunque este proceso es mucho menos acusado que en otros sectores de la Sierra. Es destacable, finalmente, el aumento superficial del suelo urbano correspondiente al núcleo poblacional de Charches, situado al pie de la Sierra.

B.5. Rejano y Valle del Balax. Dinámica en el paisaje vegetal: estable.

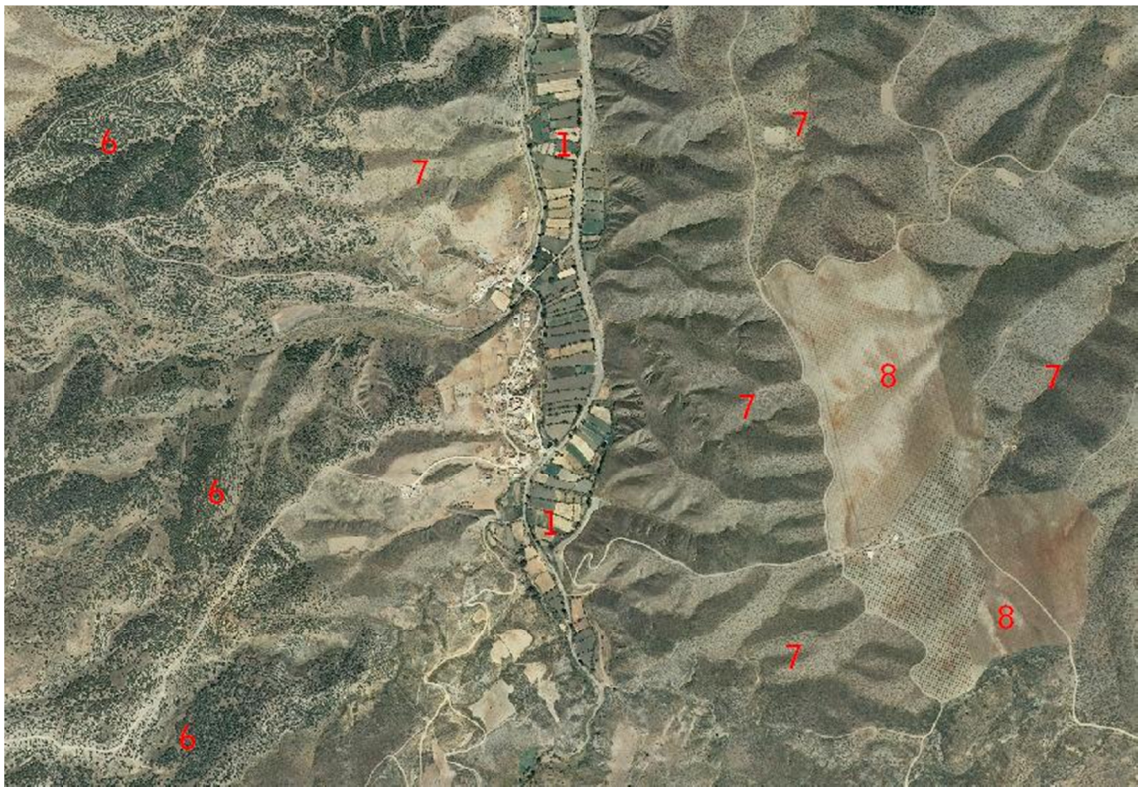
Año 1.956



Año 1.977



Año 2.007

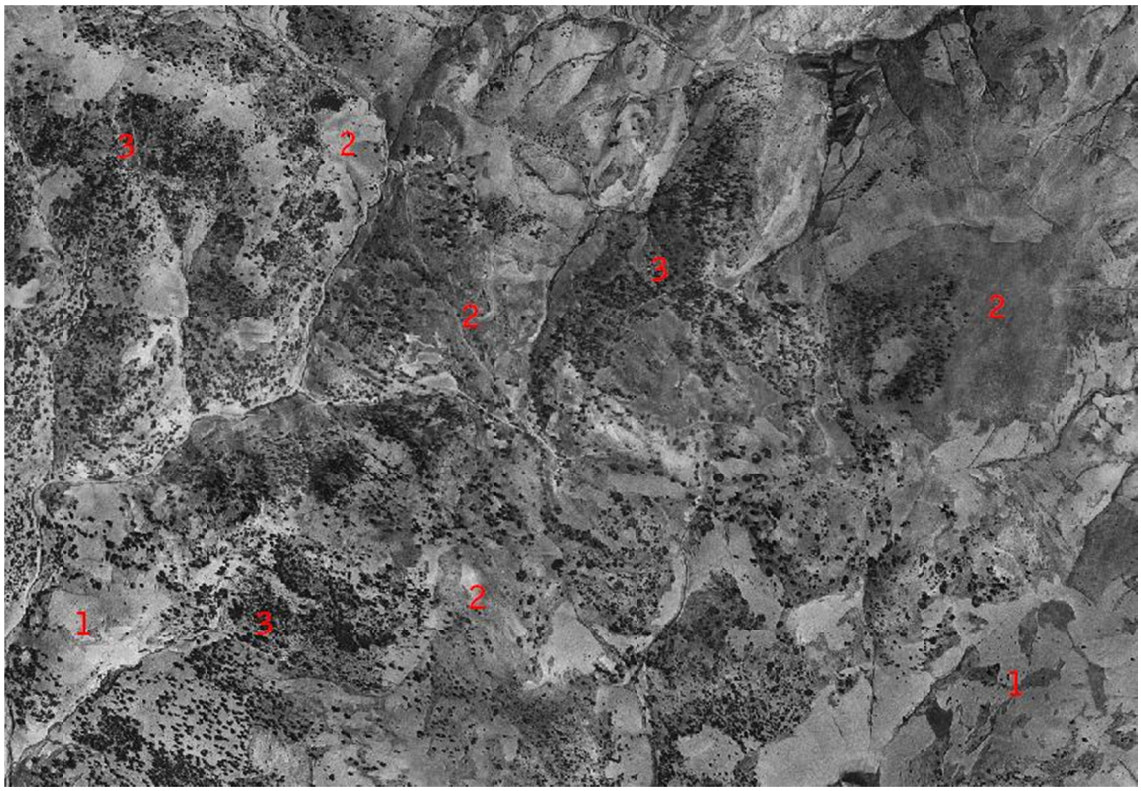


Vega del río Balax en torno a Rejano y lomas próximas, en la zona basal del extremo Noreste del macizo. Las posiciones más bajas de la Sierra por este sector, de influencia nevadense, suponen la transición entre la media-alta montaña inmediata al Sur y la depresión de Baza-Caniles al Norte. Son medios intensamente humanizados desde antiguo, de ahí la fuerte deforestación que se aprecia en la imagen de 1.956, con una total ausencia de bosques. Toda la vega del río estaba ocupada por cultivos de regadío (1), mientras que las lomas próximas no aparecen roturadas (2), probablemente dedicadas a pastos ganaderos; sólo localmente las laderas mantenían una cubierta vegetal generalmente escasa. En enclaves algo más elevados, hacia el Sur, sí se realizaban algunas roturaciones para establecer un tipo de cultivo extensivo distinto al de las vegas, de tipo cerealícola (3). Ya hacia 1.977, y excluyendo la vega del río, donde los usos se perpetuaban, se observa cómo hubo un proceso relativo de recuperación de la vegetación, desapareciendo buena parte de las roturaciones del Sur y desarrollándose densos retamares en algunos enclaves (4), que todavía en la actualidad son visibles. En las lomas al Oeste de la aldea de Rejano se aprecia el aterrazamiento para la repoblación de coníferas (5), que en este caso fue más tardía que en otros ámbitos de la Sierra. Desde entonces hasta ahora los pinares, de pino carrasco, han adquirido mediana entidad (6), mientras que allí donde no se repobló predominan espartizales, vegetación nitrófila y retamares (7); son formaciones que, a pesar de que la presión sobre el medio ha sido menor desde mediados del siglo XX, no han alcanzado estadios de excesiva madurez, a lo que también contribuye las condiciones semiáridas existentes en esta zona. El entorno de la rambla sigue profusamente ocupado por cultivos de regadío, siendo éste el valle que más ruralizado se presenta de cuantos se desarrollan por este extremo del macizo. También destacan algunas roturaciones de importantes dimensiones (8) que han surgido con posterioridad a 1.977 en lomas superiores a Rejano hacia el Este.

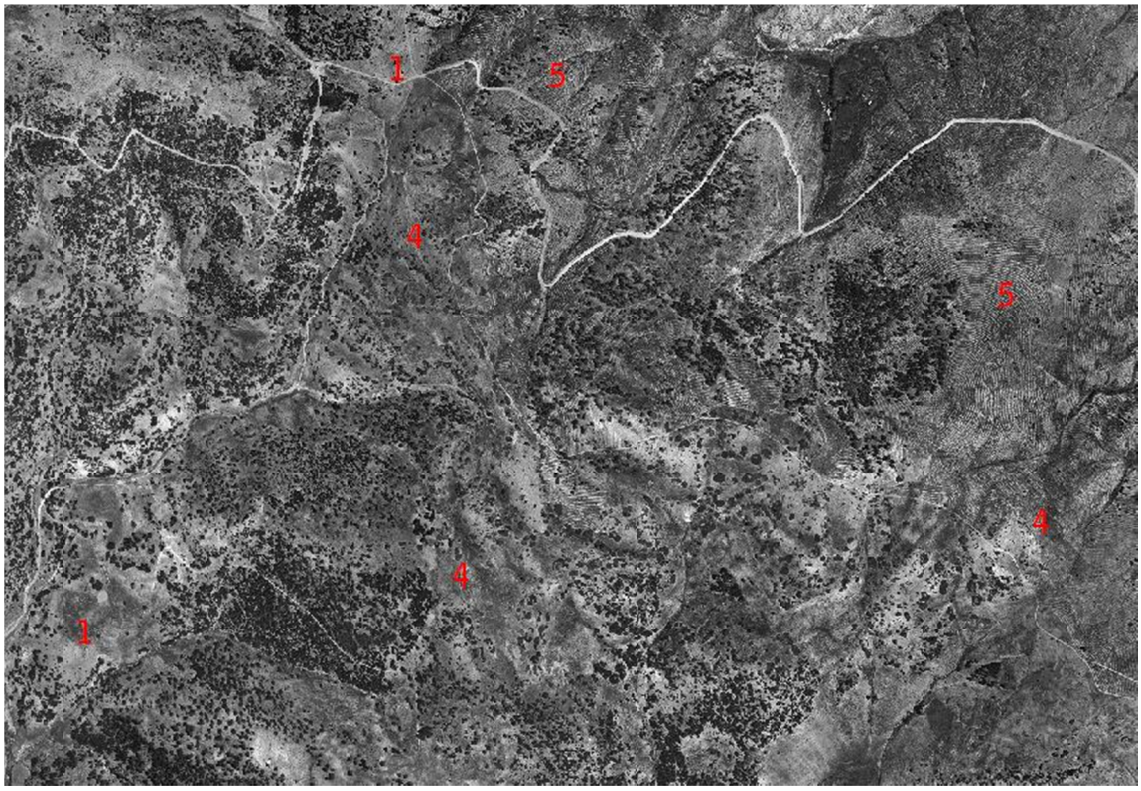
C. CALIZAS

C.1. Cuatro Caminos. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



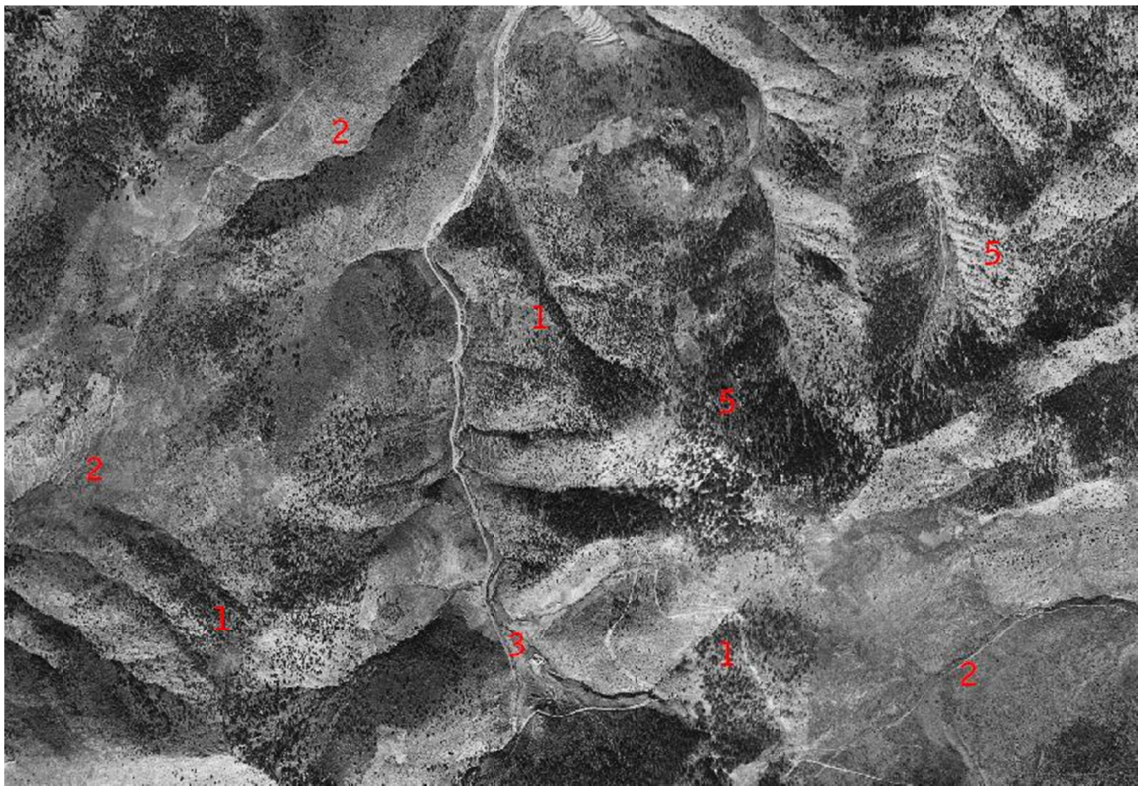
Año 2.007



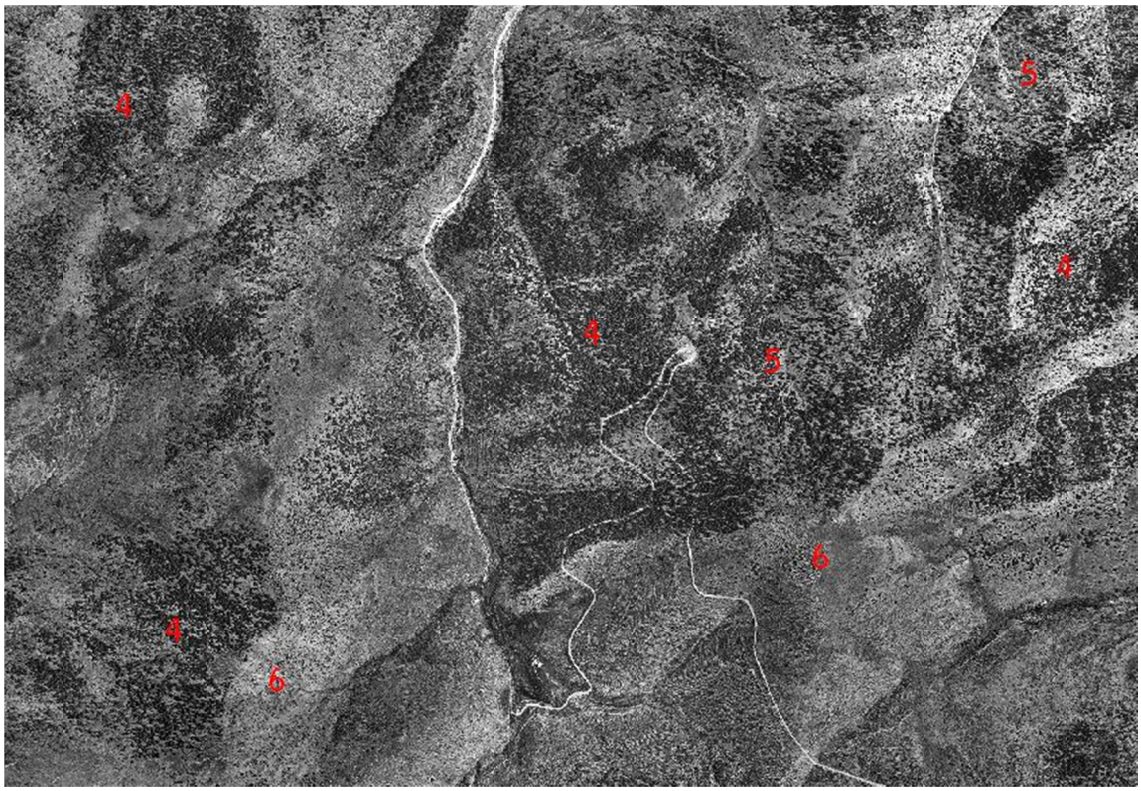
Entorno de Cuatro Caminos, Cuerda del Pinarillo y cerro Blanco. Esta zona de transición entre el complejo Alpujárride y el Nevado-Filábride presenta una importante variabilidad edáfica lo que, unido a la altitud, piso supramediterráneo superior, provoca una característica mezcla de vegetación, más patente en la actualidad. La secuencia de imágenes muestra un profundo cambio en el uso del suelo entre 1.956 y 2.007 y, en general, del paisaje vegetal: en un primer momento las roturaciones eran muy frecuentes (1), aunque discontinuas, dedicadas al cultivo del cereal a pesar de la altitud de este sector, por encima de 1.600 m. Esa superficie agrícola alternaba con trazas de vegetación, tanto matorrales y pastizales (2) como rodales muy abiertos de bosques (3). Éstos últimos, muy alterados, estaban compuestos por encinares supramediterráneos basófilos y pinares de pino salgareño de carácter, en principio, edafoxerófilo. Del mismo modo, la actividad ganadera era destacada, lo que está en relación con el mantenimiento intencionado del encinar, aunque en general se acusaba un importante ramoneo del dosel vegetal. En 1.977 muchas de las superficies de cultivo se habían abandonado (4), siendo colonizadas progresivamente por vegetación, proceso que continuó con posterioridad, y al que hay que sumar las repoblaciones de coníferas (5), que han impedido una regeneración efectiva tanto del encinar como del pinar. Los tramos que se abandonaron más tardíamente aún denotan una importante deforestación (6), sobre todo si coinciden con suelos más rocosos. De este modo, se ha pasado de una situación de importante degradación de la vegetación, sobre todo de los bosques, a una cubierta forestal diversa en la actualidad en la que aparecen trazas tanto de encinar como de pinar de alta montaña de carácter edafoxerófilo. Junto a ellos también se desarrollan sabinares rastreros indicativos de condiciones incipientes oromediterráneas, espinales, salviares e incluso matorrales acidófilos –jarales– como muestra del progresivo cambio en el carácter del suelo, todo ello en un entorno donde la actividad forestal ha sido frecuente, como demuestran las repoblaciones, cortafuegos y caminos forestales.

C.2. El Valenciano (Calar de Santa Bárbara). Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

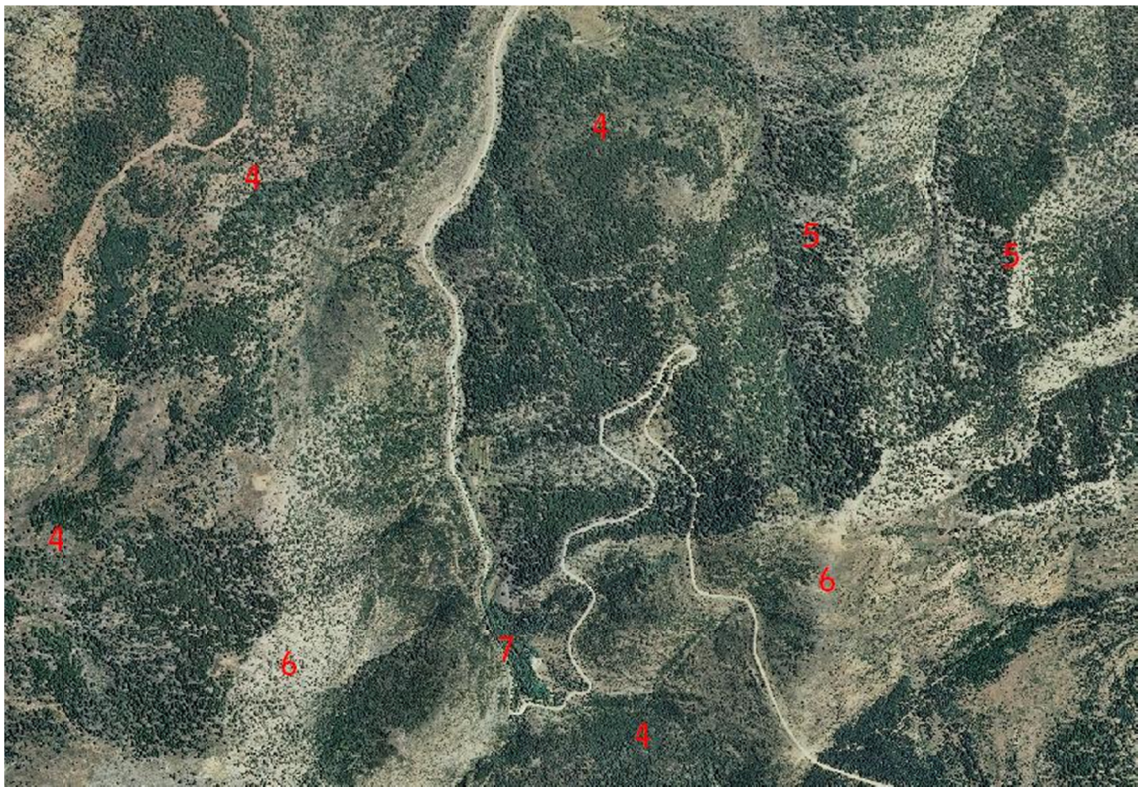
Año 1.956



Año 1.977



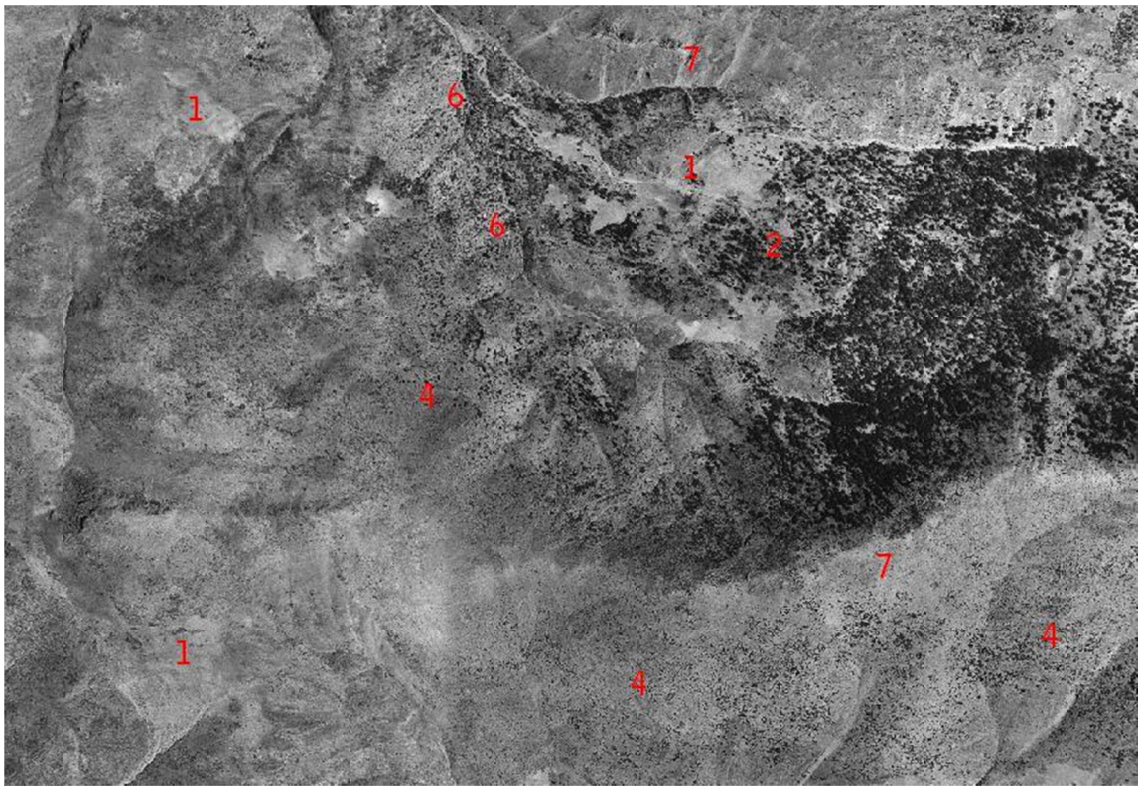
Año 2.007



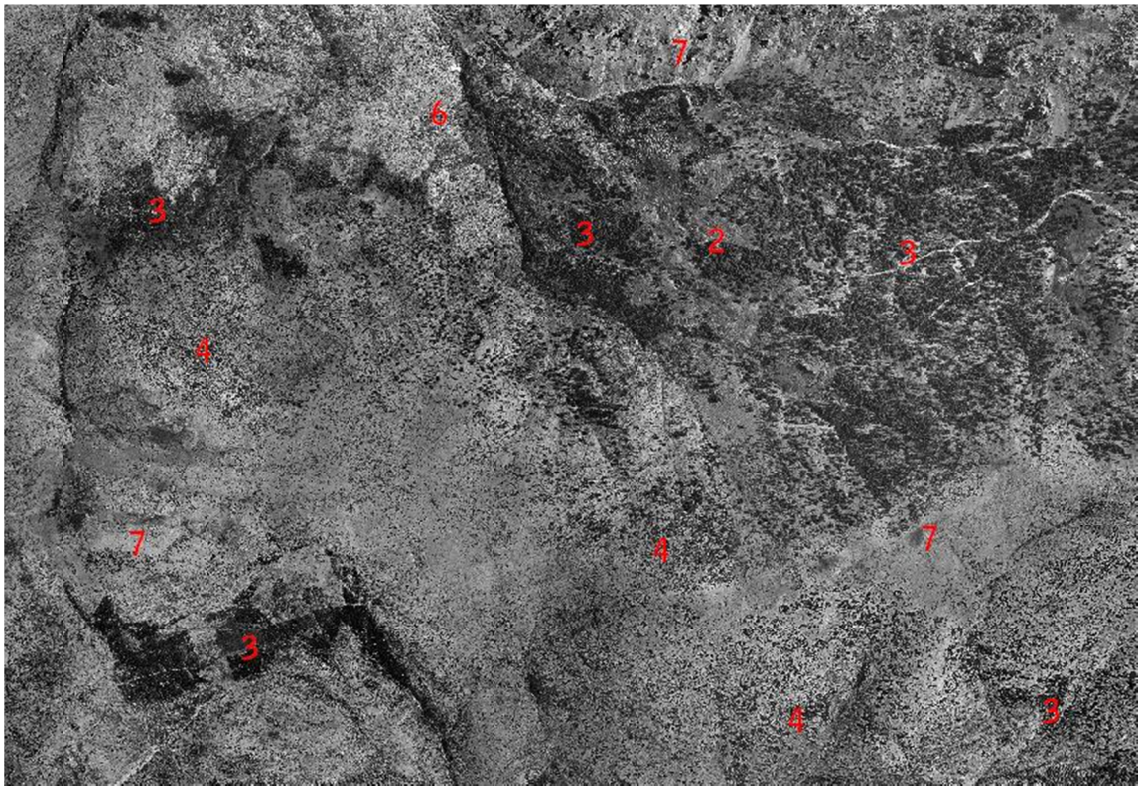
Sector de El Valenciano y barranco de la Canaleja, en la umbría del calar de Santa Bárbara, en el piso supramediterráneo calcáreo. Esta zona se caracterizaba en 1.956 por el predominio de bosques muy abiertos (1) junto a zonas desarboladas de espinal, matorral o pastizal (2) como consecuencia de un proceso de deforestación secular. El carácter rocoso del suelo impidió una explotación distinta a la forestal, pues sólo localmente, en el entorno del barranco por la Canaleja Alta, aparecían algunas roturaciones dedicadas a cultivos (3) gracias al mayor desarrollo edáfico del fondo del pequeño valle. Así, los bosques denotaban una importante desestructuración, tanto los encinares como los pinares edafoxerófilos de pino salgareño. En las décadas posteriores, la menor presión sobre el medio y las repoblaciones han supuesto un progresivo proceso de arborización de todo el sector (4), a excepción de suelos muy rocosos o expuestos (6), a lo que ha contribuido decisivamente la importante humedad ambiental de la zona, con precipitaciones de unos 600 mm/año en orientaciones predominantemente umbrías. En concreto, cabe destacar el pinar edafoxerófilo de El Valenciano, claramente distinguible en 1.956 (5), ocupando laderas de fuertes pendientes y suelos dolomíticos muy líticos; aunque presentaba un carácter abierto, hoy es relativamente denso, no sólo por la propia regeneración del bosque, sino por las repoblaciones. Otros rodales de pinar aparecen indistintamente por todo el ámbito. Mientras, el encinar, como bosque climatófilo potencial en estas posiciones, es prácticamente irreconocible en todo el periodo, siendo escasas las manchas donde la encina se impone al pino. Obsérvese cómo el enclave agrícola del cortijo de la Canaleja Alta se ha transformado en una densa arboleda de repoblación (7), con numerosas especies ornamentales de frondosas y coníferas en lo que hoy es una de las áreas recreativas del Parque Natural de la Sierra de Baza. Desde esta zona y hacia las umbrías superiores se empiezan a desarrollar bosques caducifolios con el arce como elemento más destacado (irreconocibles en las fotografías dado el elevado grado de degradación de esta especie).

C.3. Picón de Gor y Cerro del Calar. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



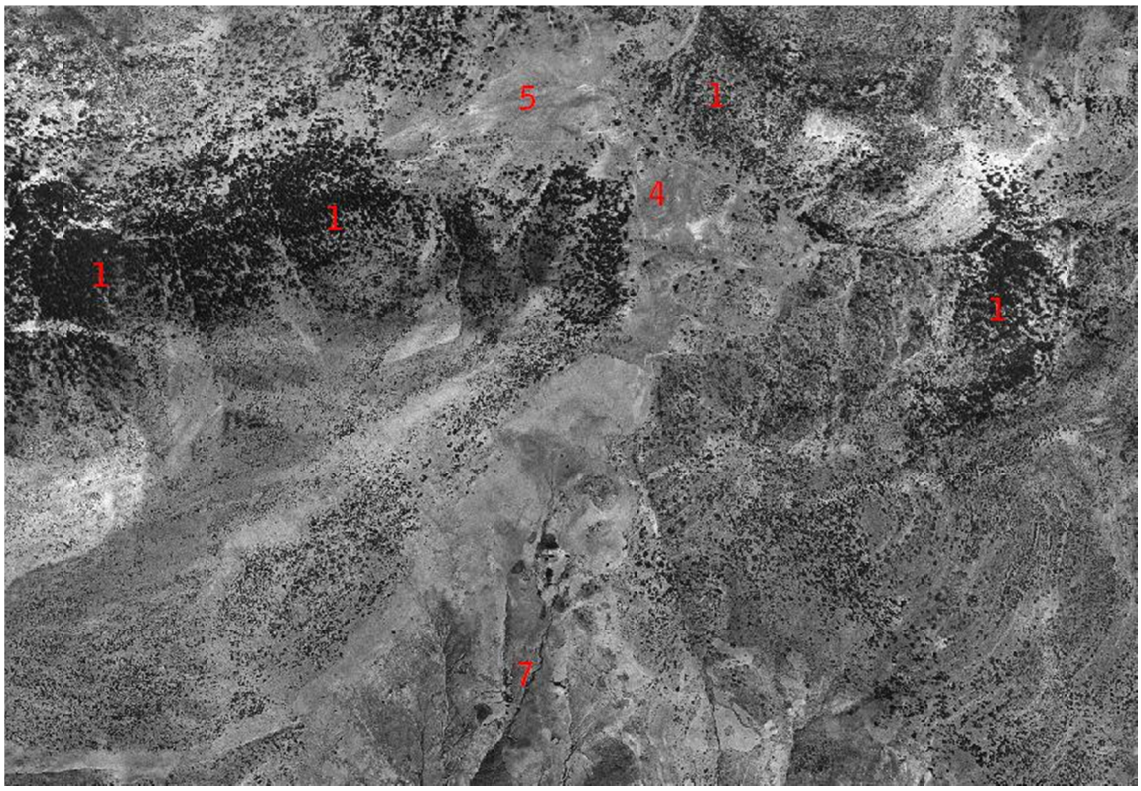
Año 2.007



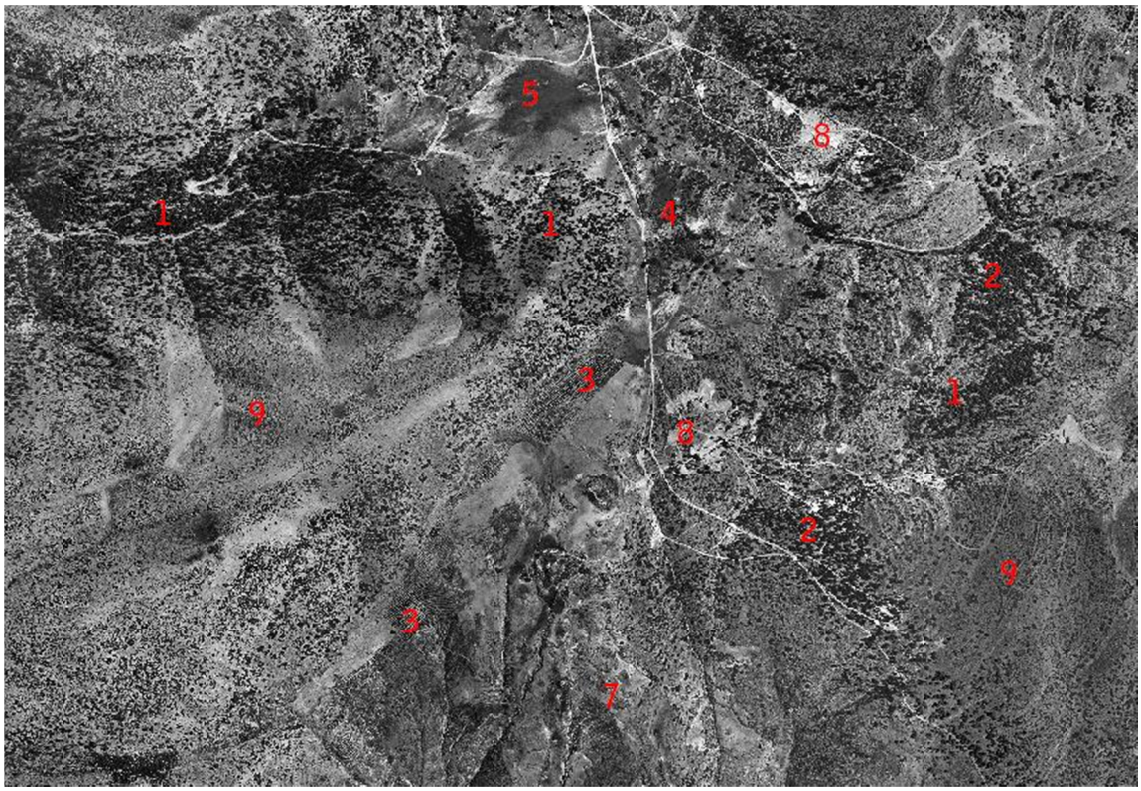
Esta secuencia de fotografías abarca los calares oromediterráneos del Picón de Gor y Cerro del Calar en su parte más oriental, así como el valle supramediterráneo que forman los barrancos del Resinero y de la Fonfría, conocido como Umbrías del Picón. En primer lugar cabe destacar las roturaciones de carácter local existentes en 1.956 (1), siempre coincidentes con afloramientos silíceos de poca extensión; en concreto, las que se desarrollaron en las Umbrías del Picón alteraron un pinar de pino salgareño establecido sobre suelos ácidos de gran valía (2), cuyo carácter quedó posteriormente aún más desfigurado al repoblarse la totalidad de la superficie roturada. La reforestación con coníferas (3), posterior a 1.956, también se lleva a cabo en algunas vaguadas de mejores suelos en las vertientes meridionales inmediatas a las cimas oromediterráneas. Más allá de esta circunstancia, se observa en general una regeneración de la vegetación entre 1.956 y 1.977 (4), que determina incluso el establecimiento de un arbolado abierto en ciertos enclaves a partir de pequeños núcleos que se conservaron en su momento. Posteriormente, la progresión vegetal ha sido menor, consecuencia lógica a partir de un primer momento de intensa respuesta de la vegetación a una menor presión antrópica. Sobre el terreno se observa que en cotas altas el pino salgareño es el protagonista, quedando el área del pino silvestre algo más al Este. Junto al pinar se aprecia cómo el sabinar rastrero adquiere progresivamente mayor protagonismo (5). En cotas menores, junto a las trazas repobladas y rodales de encinar y pinar, se han conservado formaciones enriquecidas con arbolado caduco, arces y serbales esencialmente, siendo en este caso la zona de las Umbrías del Picón (6) una de las áreas potenciales de mayor entidad del bosque caducifolio en el macizo, si bien su significación actual queda muy lejana de una hipotética situación climácica. Sólo las posiciones más rocosas y expuestas, así como los canchales y cascajales, han permanecido prácticamente inalterados desde 1.956 (7).

C.4. Prados del Rey. Dinámica en el paisaje vegetal: estable.

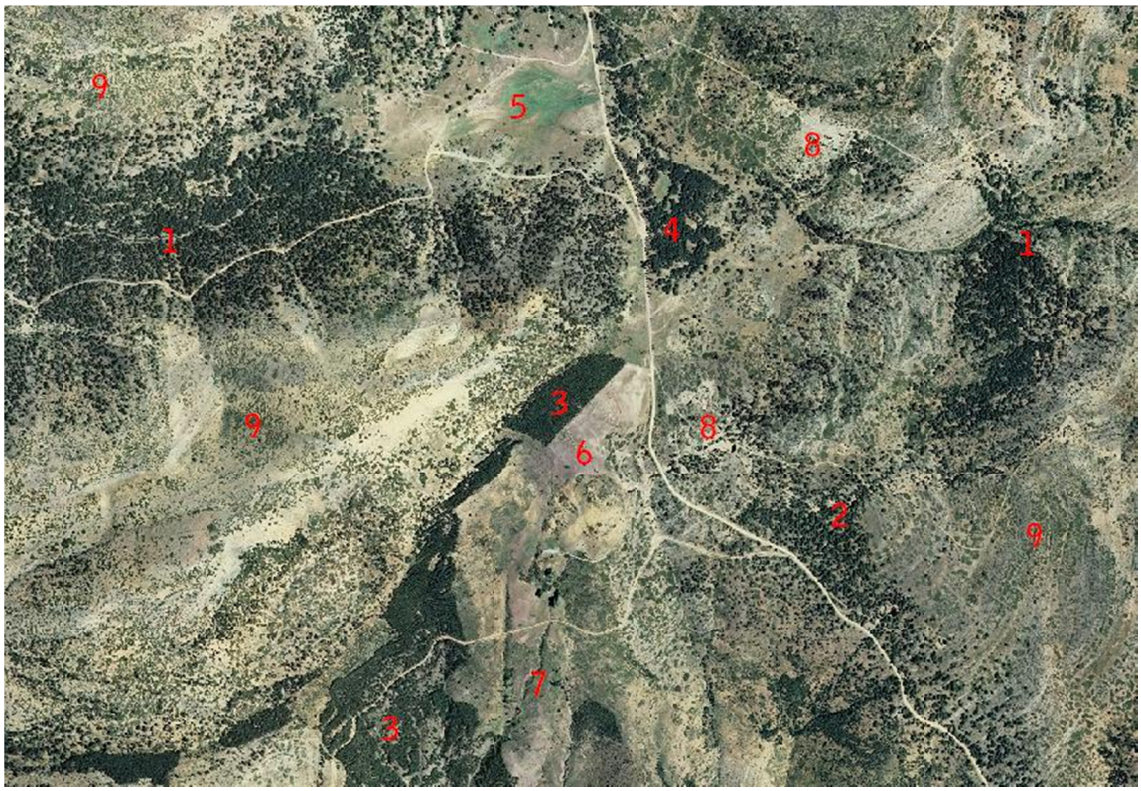
Año 1.956



Año 1.977



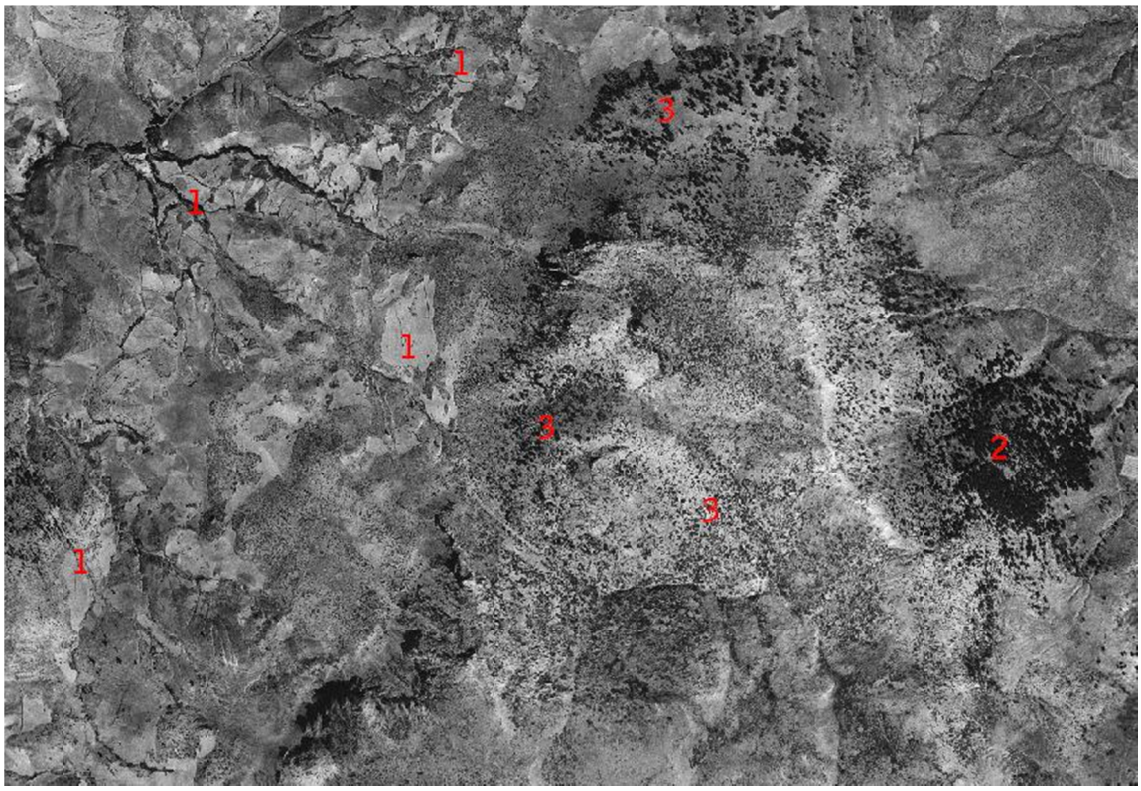
Año 2.007



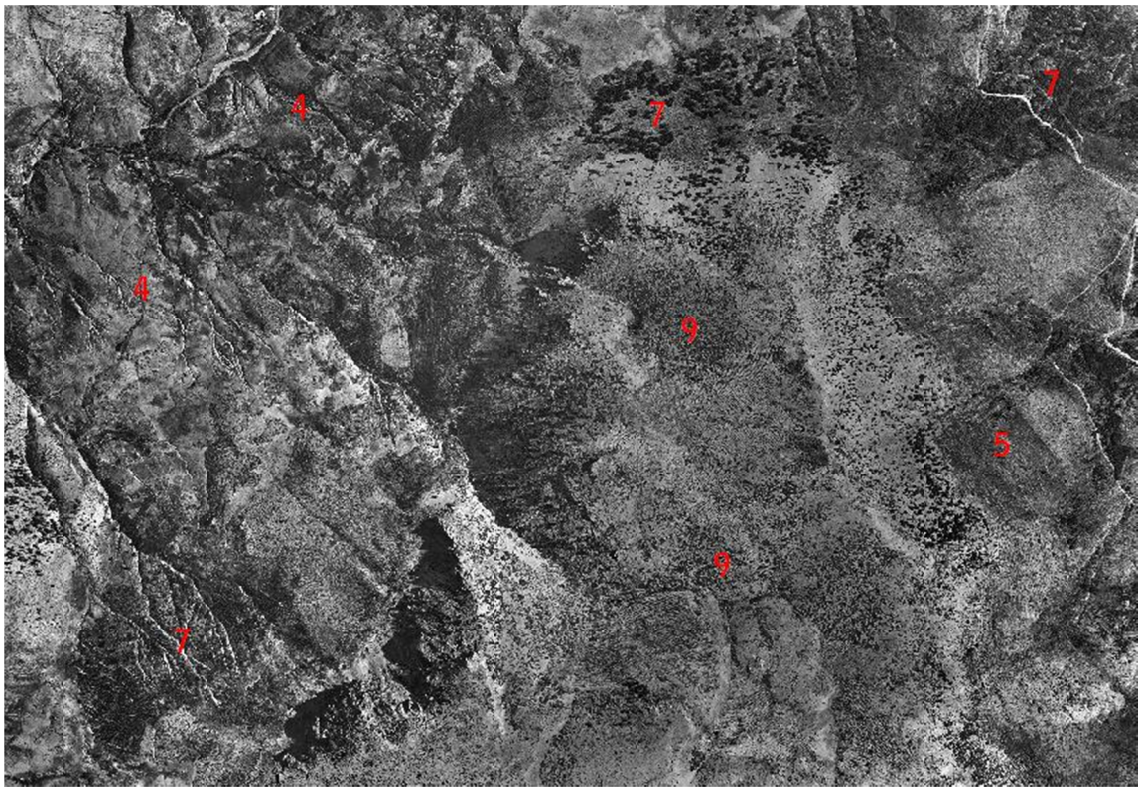
Siguiendo con la zona de cumbres calcáreas oromediterráneas, la siguiente secuencia de imágenes muestra el entorno de los Prados del Rey y la parte inmediata de los calares de Santa Bárbara, Pozo de la Nieve y Cerro del Calar. En este sector no se ha producido una transformación llamativa en el paisaje vegetal desde 1.956, aunque sí hay algunas cuestiones interesantes que señalar. En primer lugar, se trata del ámbito donde los pinares climatófilos de pino silvestre aparecen mejor y más desarrollados (1); las fotografías muestran gran estabilidad de los mismos en todo el periodo, y sólo parece intuirse que ciertas masas han alcanzado mayor densidad con el paso del tiempo (2). Las repoblaciones, aunque sin llegar a alcanzar un carácter masivo, se establecieron con posterioridad a 1.956 en aquellos suelos ácidos más evolucionados (3), que eran los que presentaban mayor deforestación, sobre todo debido al pastoreo. Parte de esas reforestaciones ocuparon posiciones (4) que, a la vista de la imagen de 1.956, seguramente tendrían una configuración similar a los Prados del Rey (5). En la actualidad, aún se observa algún tramo roturado y libre de repoblación (6), en tonos violáceos por tratarse de un sustrato de filitas y cuarcitas. En otras zonas abandonadas, la vegetación poco a poco se ha ido regenerando, en concreto hacia el Sur, en lo que es parte de la cabecera de la cuenca del río Gor (7), de nuevo sobre suelos silíceos (piso supramediterráneo superior en esta ocasión). Por lo demás, y como un elemento de detalle y de origen antrópico visible en el paisaje con posterioridad a 1.956, hay que señalar las pequeñas minas existentes en el calar de Santa Bárbara y la red de pistas y caminos asociada a esta actividad (8). El resto de la zona de cumbres que recoge las imágenes permanece en un estado de relativa estabilidad respecto a 1.956 con, si acaso, un mayor desarrollo en algunos enclaves de la vegetación leñosa sustitutiva del bosque (9), en este caso, sabinares rastreros y matorrales y piornales almohadillados.

C.5. Calares de Rapa y San Sebastián. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

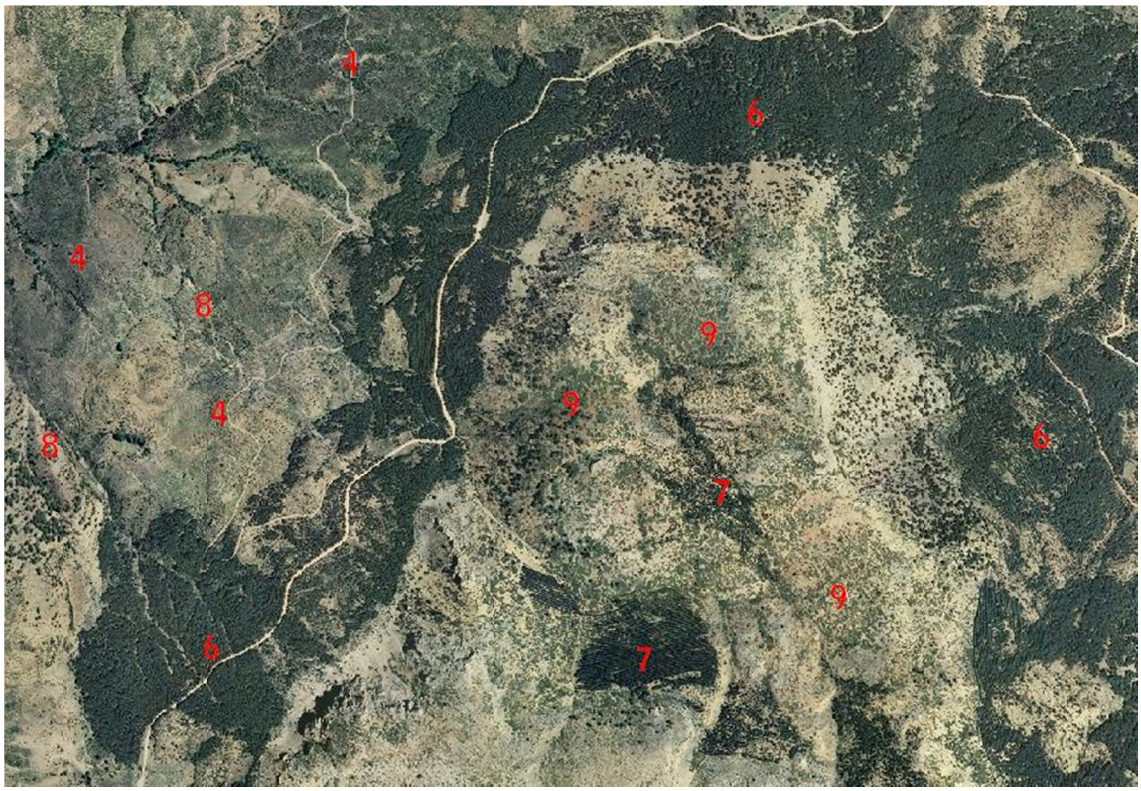
Año 1.956



Año 1.977



Año 2.007

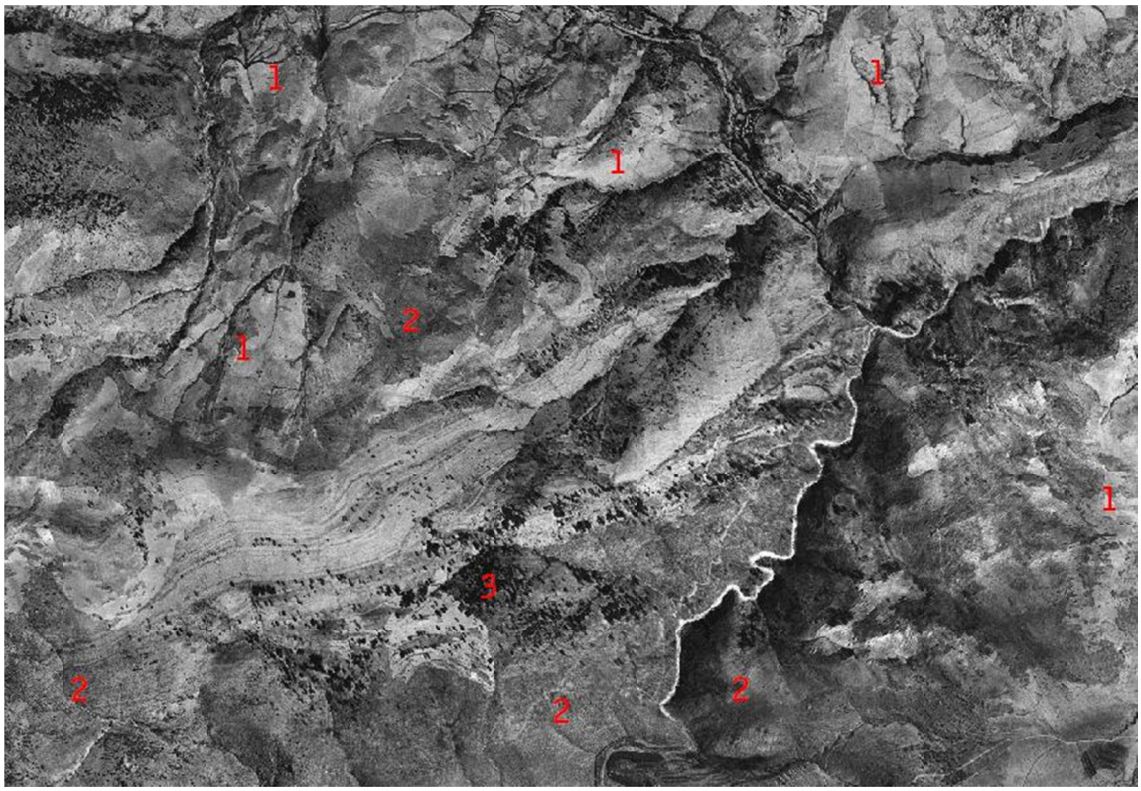


El núcleo meridional de calares calcáreos oromediterráneos ha experimentado un cambio paisajístico mucho más destacado que las cumbres inmediatas al Norte. En las imágenes se muestra la mole de más de 2.200 m. que forman los calares de Rapa y San Sebastián y laderas inmediatas al Norte y Noroeste (cabecera del río Gor), en este caso dentro ya del piso supramediterráneo. En primer lugar, todo ese sector inferior presentaba en 1.956 numerosas roturaciones (1) sobre un afloramiento silíceo de relativa entidad, donde se establecían cultivos y pastos ganaderos de montaña asociados a la cercana localidad de Las Juntas. En segundo lugar, se puede apreciar cómo la ausencia de bosques era destacada de manera general, pudiéndose señalar únicamente un pinar algo más denso en la vertiente oriental de Rapa (2); el resto de zonas arboladas presentaba una cobertura muy escasa, tanto de pino silvestre como salgareño (3). En 1.977 muchas de las tierras agrarias estaban siendo recolonizadas por vegetación tras su abandono (4); sin embargo, la situación del arbolado no mejora, e incluso el pequeño pinar señalado anteriormente fue eliminado en su totalidad (5). Aunque no es fácil de apreciar, buena parte de las repoblaciones que tan nítidamente se reconocen en la imagen de 2.007, se establecieron con anterioridad a 1.977 (6). Estos bosques ocupan toda la orla septentrional de estos calares en torno a 2.000 m. de altitud, sobre parte de los suelos más degradados en el pasado, tanto ácidos como básicos, camuflando ejemplares y rodales aislados de arbolado autóctono e impidiendo sobremanera su posible regeneración natural. Incluso se establecieron cerca de las cumbres en algunas vaguadas de mejores suelos (7) pero, sin embargo, se dejó sin repoblar la cabecera del río Gor, padeciendo hoy importantes procesos erosivos (8), un acarcavamiento fruto de la deleznabilidad del sustrato. En general, en el núcleo principal de los calares, por encima de la faja de repoblación, la vegetación parece que, al igual que sucedía en el ámbito septentrional antes analizado, se ha adensado respecto a 1.956 (9). Este hecho afecta nuevamente a aquellas formaciones rastreras tan adaptadas a las duras condiciones ambientales que aquí se registran.

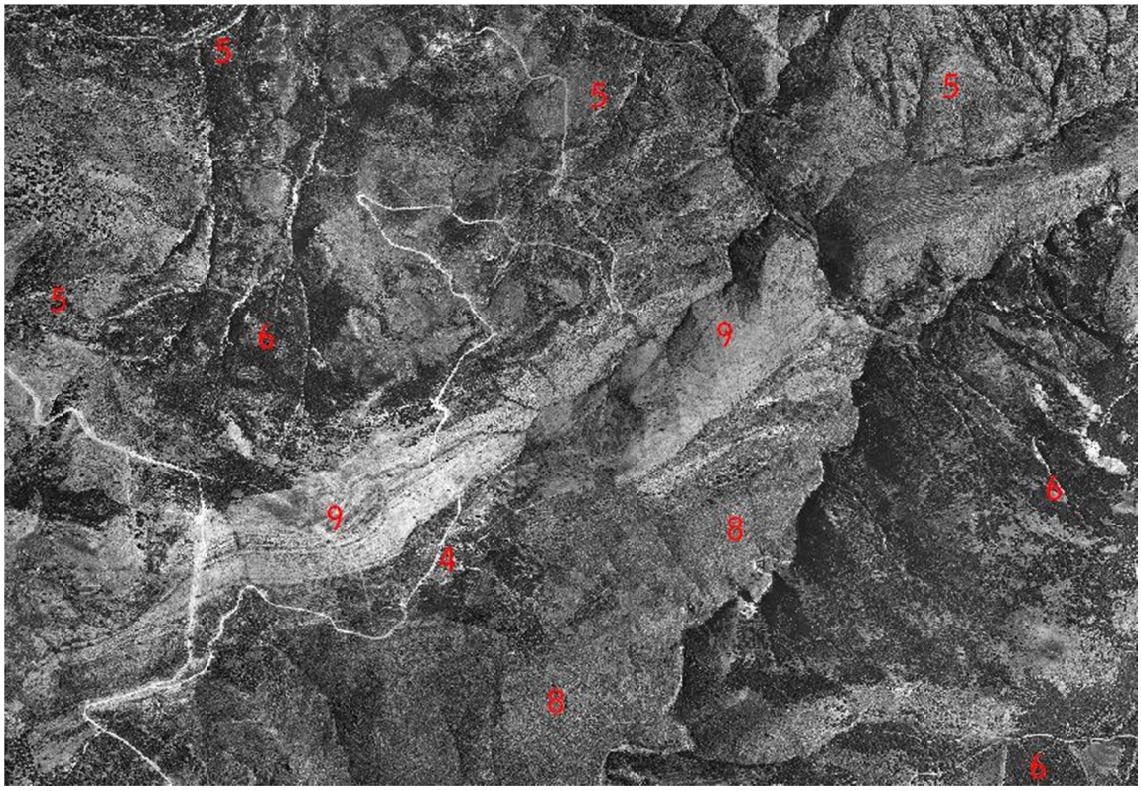
D. MÁRMOLES

D.1. Lastras de Pinar Hoya. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



Año 2.007

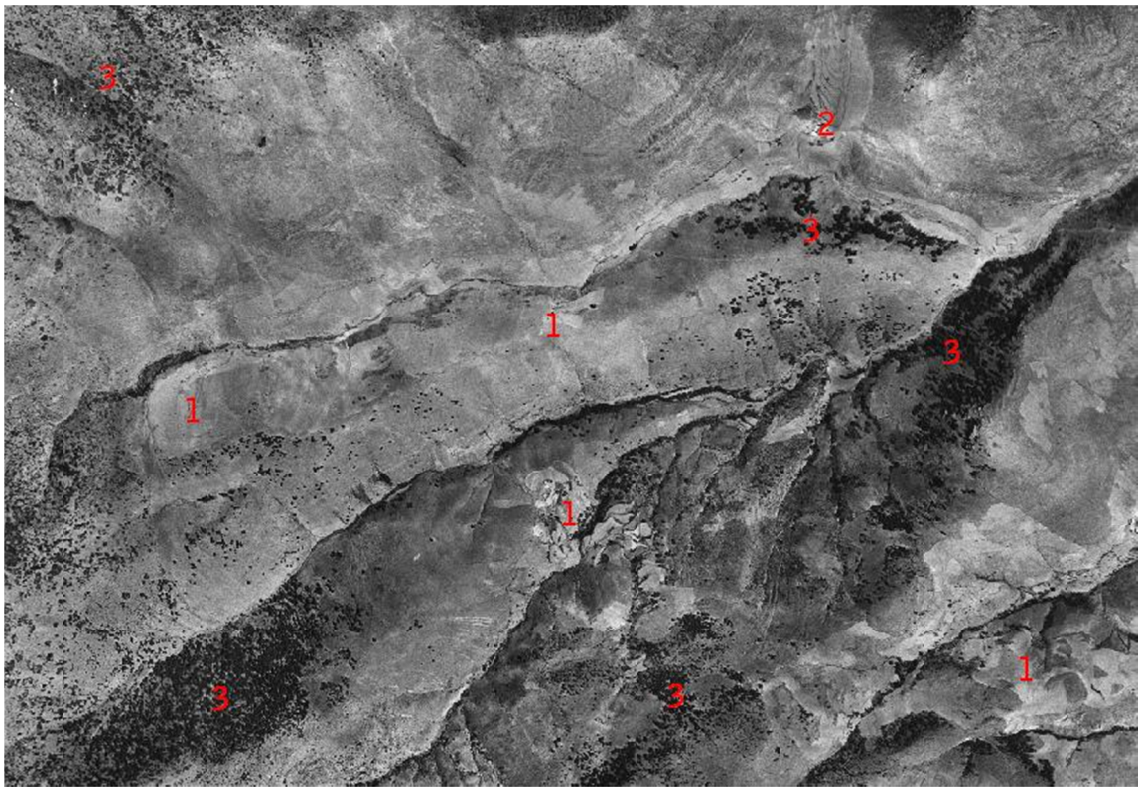


Dejando a un lado los altos calares calcáreos, y avanzando un poco al Sureste, la secuencia de imágenes inmediata muestra el afloramiento de mármoles cipolínicos en Lastras de Pinar Hoya, dentro del piso supramediterráneo; al Norte de la veta de mármoles predominan posiciones silíceas y calcáreas alpujárrides, mientras que al Sur se aprecia el valle medio del río Bodurria, ya dentro de la unidad de esquistos nevadenses. La deforestación tan marcada que la zona padecía en 1.956 obedecía a dos circunstancias; por un lado a las dificultades edáficas que un tipo de rocas como los mármoles supone para el desarrollo de una cubierta vegetal efectiva. Y, por otra parte, a la explotación agraria del suelo en los sustratos silíceos predominantes fuera de los mármoles; así, el desarrollo de roturaciones –cultivos de cereal– y zonas de pastos (1) era una constante en 1.956, junto a tramos donde predominaba la vegetación leñosa (2), sobre todo en las laderas de mayor pendiente del valle del Bodurria. Únicamente aparecían algunos rodales de arbolado cerca del afloramiento de mármoles (3), un ámbito que, por otro lado, y en base a los suelos rocosos y muy compactos que lo caracterizan, es poco favorable a acoger un dosel vegetal destacado. Se trataba de pinar de pino salgareño, que fue eliminado posteriormente y prácticamente en su totalidad, ya que no aparece en 1.977 (4). En esta fecha, sin embargo, sí se observa cómo la vegetación había invadido gran parte de los suelos dedicados a la agricultura (5), quedando toda la zona inculta desde el punto de vista de su explotación agraria. Se trataba, en la mayoría de los casos, de repoblaciones jóvenes de coníferas (6) más que de una regeneración espontánea de la vegetación; estos pinares de origen antrópico (7), como se puede observar en la imagen de 2.007, son los grandes protagonistas del paisaje vegetal en la actualidad, quedando algunas laderas desarboladas (8), más allá de la veta marmórea en la que, de manera acertada, prácticamente no se reforestó (9). En las riberas del río Bodurria, aunque no es fácil de apreciar, se observa la proliferación de vegetación riparia (10) entre 1.977 y 2.007, esencialmente saucedas de regeneración natural y choperas de origen antrópico de escasa amplitud.

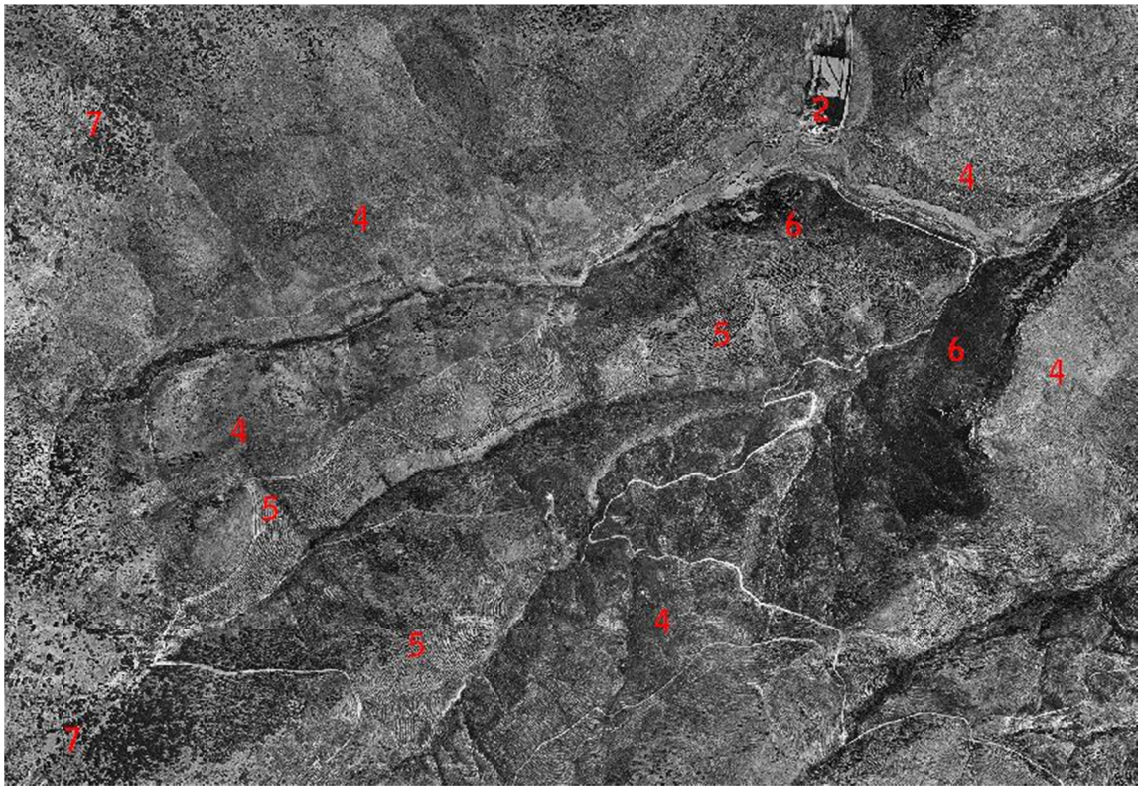
E. ESQUISTOS

E.1. Fuente del Pino. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



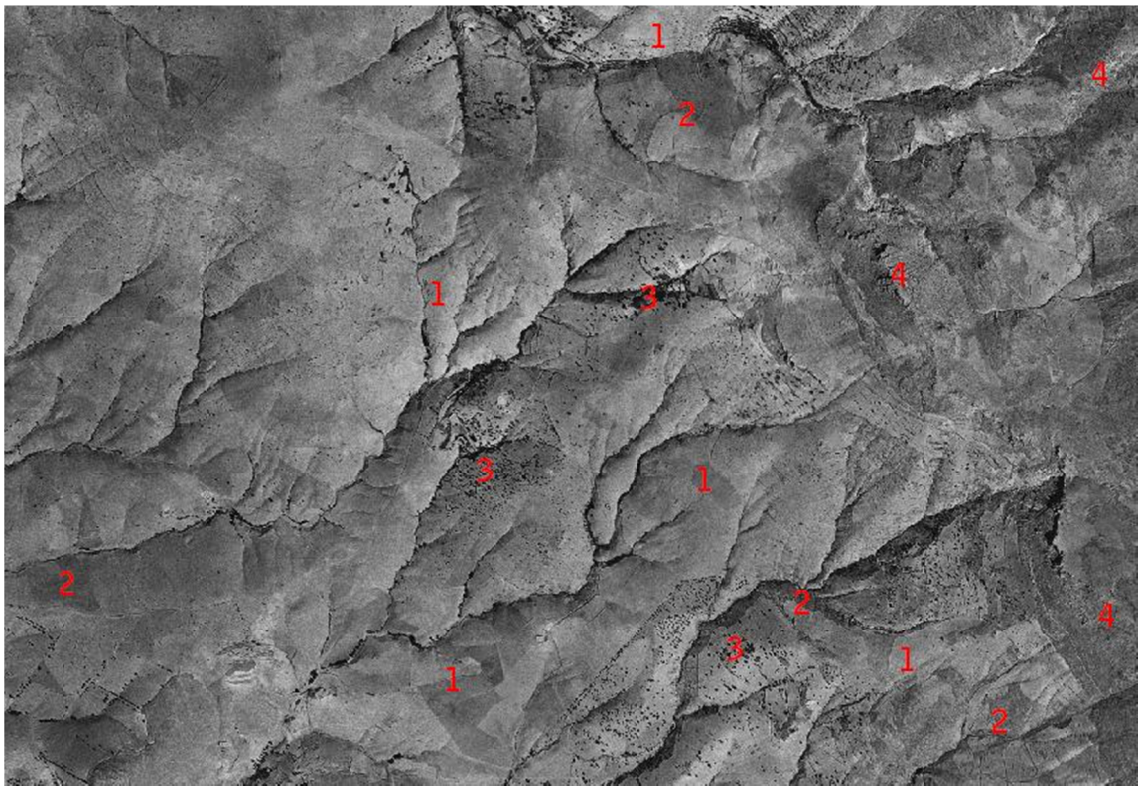
Año 2.007



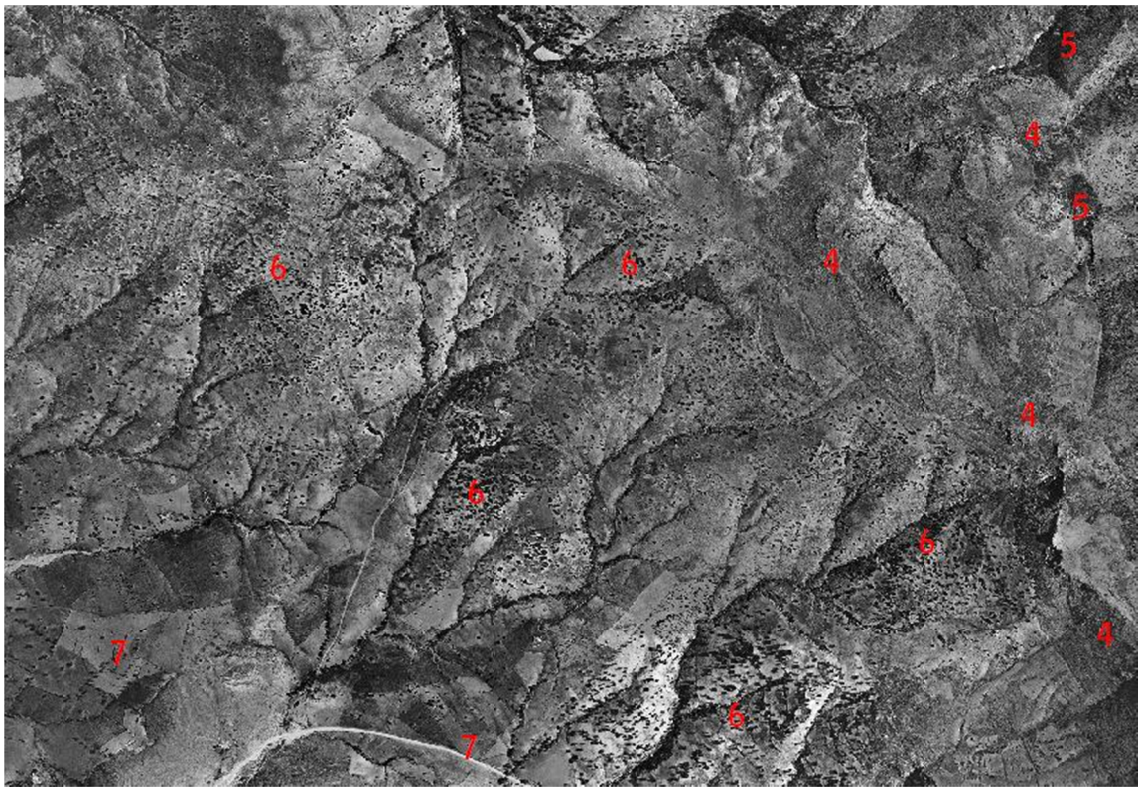
Esta secuencia de imágenes analizada abarca el entorno de Fuente del Pino y los barrancos del Relumbre o Infierno y de la Morra, en cotas de 1.650 a 1.450 m. aproximadamente, en las inmediaciones del cortijo Cortezuo. Este sector, dentro del complejo alpujárride, presenta un predominio de suelos ácidos pero también otros básicos, en un importante afloramiento de rocas silíceas –filitas y cuarcitas– en un entorno litológico eminentemente calcáreo. Precisamente sobre los suelos ácidos es donde la alteración de la vegetación ha sido históricamente más intensa, de modo que en 1.956 se observan numerosas roturaciones y otras tierras altamente degradadas dedicadas al pastoreo (1), en relación tanto al cortijo Cortezuo (2) como a otros emplazamientos de los que hoy sólo se conservan las ruinas. Además de matorrales y pastizales puntuales, aparecen restos de bosques (3) que, a juzgar por el arbolado relicto que se conserva en la actualidad, eran restos de encinar con pinos salgareños en zonas bajas sobre suelos ácidos y pinares abiertos, también de pino laricio, con encinas y rodales de aceral en las lomas superiores a mayor altitud. En 1.977 se observa un claro abandono de la actividad agraria en la zona, limitada a las inmediaciones del cortijo Cortezuo. Paralelamente se produce una regeneración relativa de la vegetación (4), si bien toda la zona silícea fue intensamente repoblada años antes (el arbolado, difícil de intuir, aparecía en ese momento poco crecido) (5). A ello hay que unir que los restos de bosque aún visibles en 1.956 fueron eliminados posteriormente casi en su totalidad, sobre todo los de cotas más bajas (6); los existentes en cotas superiores se han mantenido muy estables hasta el momento actual (7), seguramente por tratarse de ambientes ecológicos de altas pendientes, suelos muy rocosos y condiciones climáticas paulatinamente más rigurosas. Los bosques, supervivientes al castigo histórico al que ha sido sometido todo el macizo, no presentan una evolución llamativa en un lapso temporal tan corto como son 50 años. En definitiva, el buen desarrollo que han adquirido las repoblaciones (8) ha transformado sensiblemente el paisaje vegetal de las posiciones silíceas de esta zona respecto al paisaje ofrecido a mediados del siglo XX.

E.2. Solanas del Quemado. Dinámica en el paisaje vegetal: estable-progresiva.

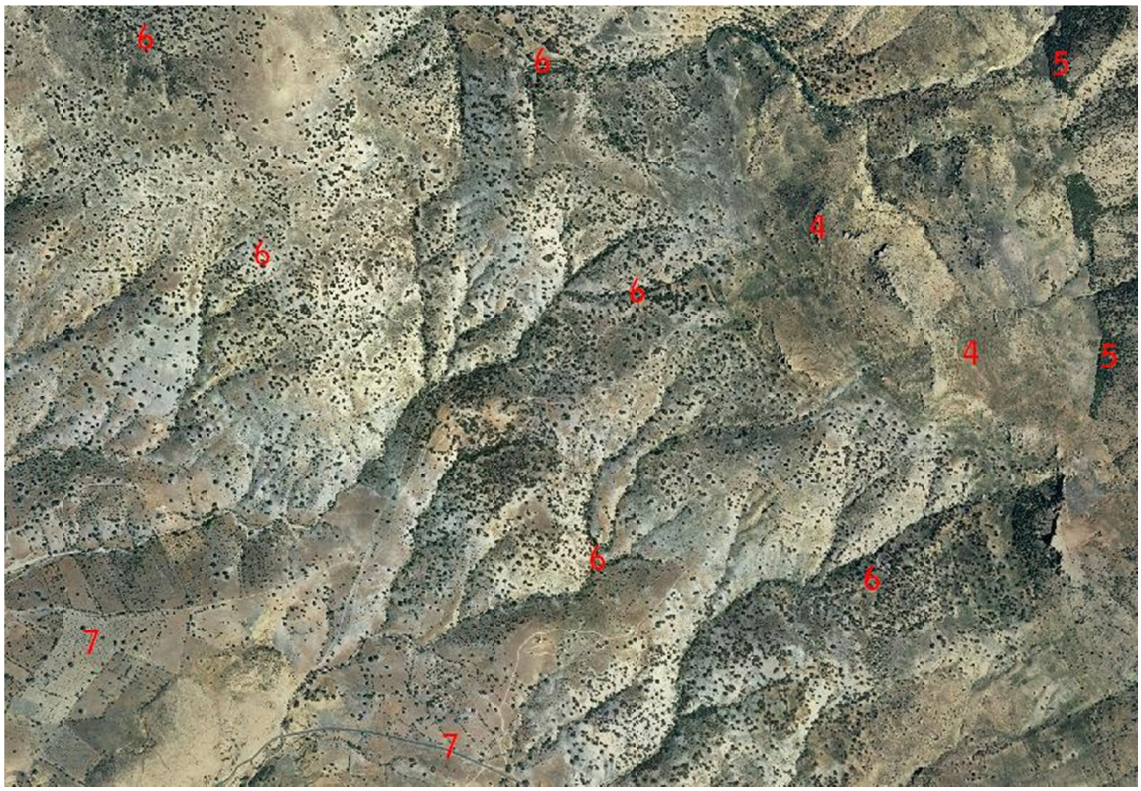
Año 1.956



Año 1.977



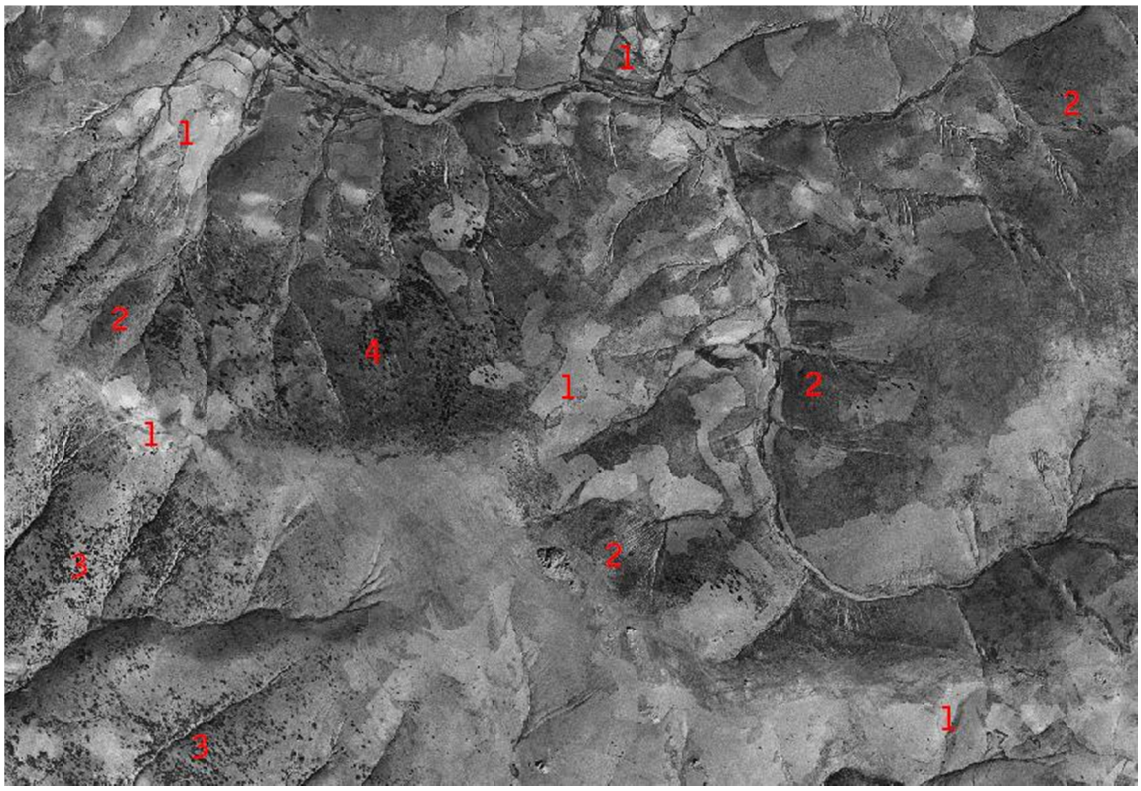
Año 2.007



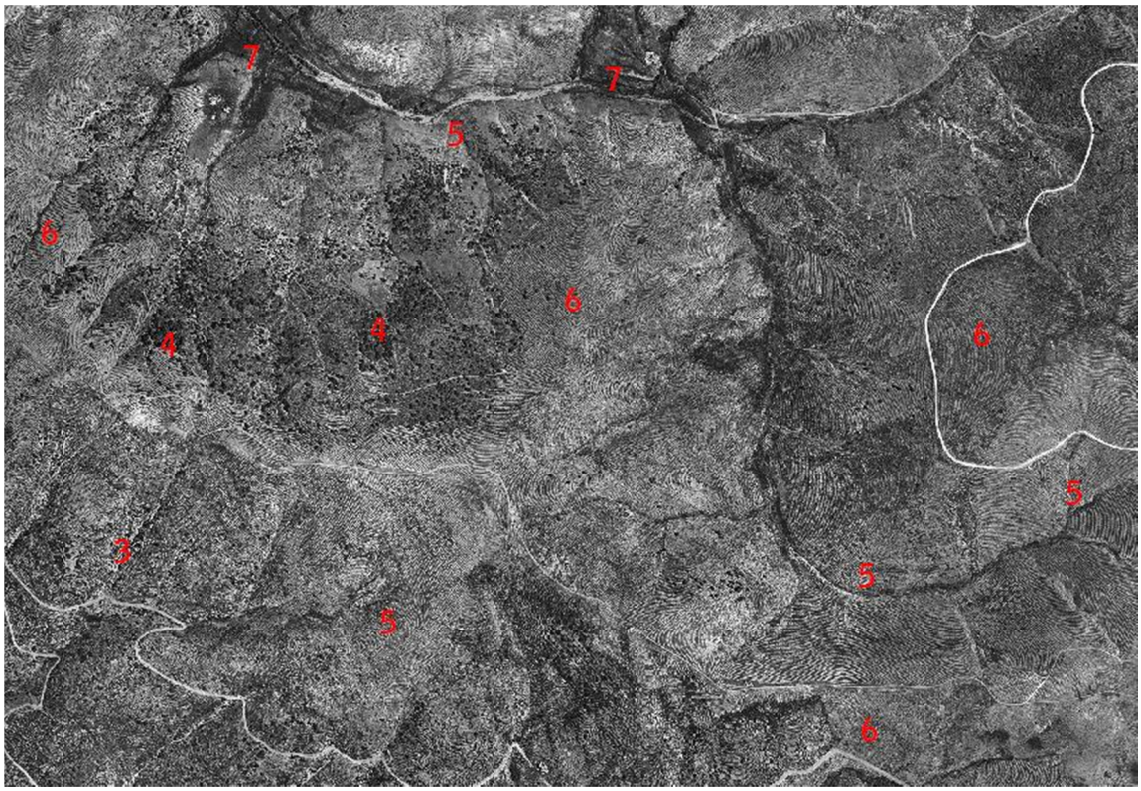
Siguiendo con los ejemplos de enclaves silíceos en el interior del complejo Alpujárride, la presente secuencia de fotografías muestra el piso supramediterráneo de las Solanas del Quemado, cerca de las aldeas de Los Corrales y Las Juntas, en el valle del río Gor. Este sector, donde el bosque potencial es el encinar acidófilo, mostraba una intensa deforestación en 1.956, predominando los suelos roturados para cultivos y pastos ganaderos (1). Entre los suelos desnudos aparecían trazas de vegetación natural (2), esencialmente herbácea, correspondiente a los últimos estadios de sustitución del bosque; asimismo, es de suponer que la vegetación nitrófila sería abundante. El arbolado, muy abierto, se limitaba a rodales puntuales (3). En los riscos superiores, hacia el Este, sí era más palpable el desarrollo de matorrales (4), sobre suelos calcáreos, muy rocosos, y a altitudes mayores, circunstancias que en conjunto impedían una explotación mayor del medio, aunque la ausencia de arbolado también obedecería a procesos antrópicos de deforestación. En estos enclaves, la vegetación se ha mantenido relativamente estable desde 1.956, si acaso con cierta progresión hacia una mayor madurez, apareciendo muestras de repoblación muy localizadas (5). En el resto del espacio analizado, paulatinamente y gracias a la menor presión sobre el medio, se ha configurado un paisaje con arbolado abierto (6) a partir de los escasos restos de encinar y por regeneración espontánea, aunque altamente desestructurado debido a la ausencia de comunidades preforestales y leñosas propias del encinar; sin embargo, la actividad ganadera que se ha mantenido en esta zona ha provocado un predominio todavía de pastizales nitrófilos y anuales como vegetación acompañante al encinar, si bien la eliminación del arbolado como práctica habitual se ha abandonado. Los matorrales o aquellas comunidades preforestales prácticamente son irreconocibles. Únicamente, en cotas inferiores, más próximas a las zonas habitadas, todavía predomina un uso del suelo eminentemente agrario (7), siendo tierras de pastos para el ganado, almendrales y algunos predios cerealícolas.

E.3. La Fragüilla. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

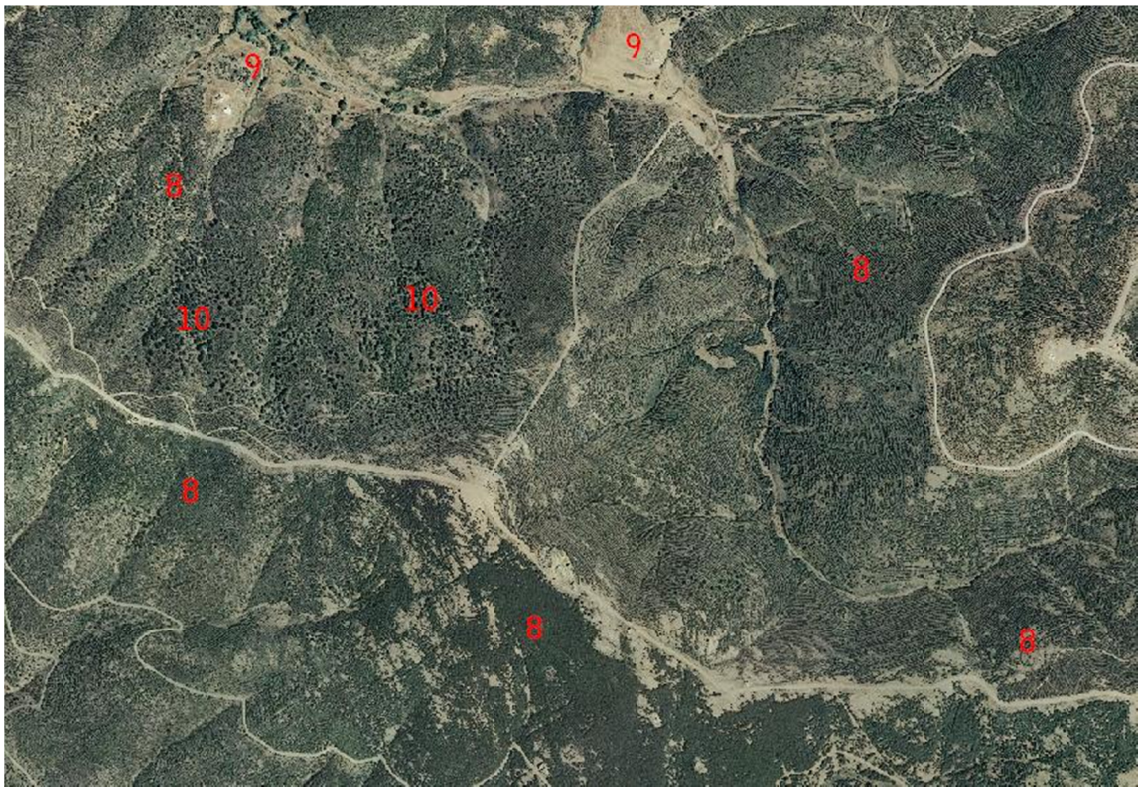
Año 1.956



Año 1.977



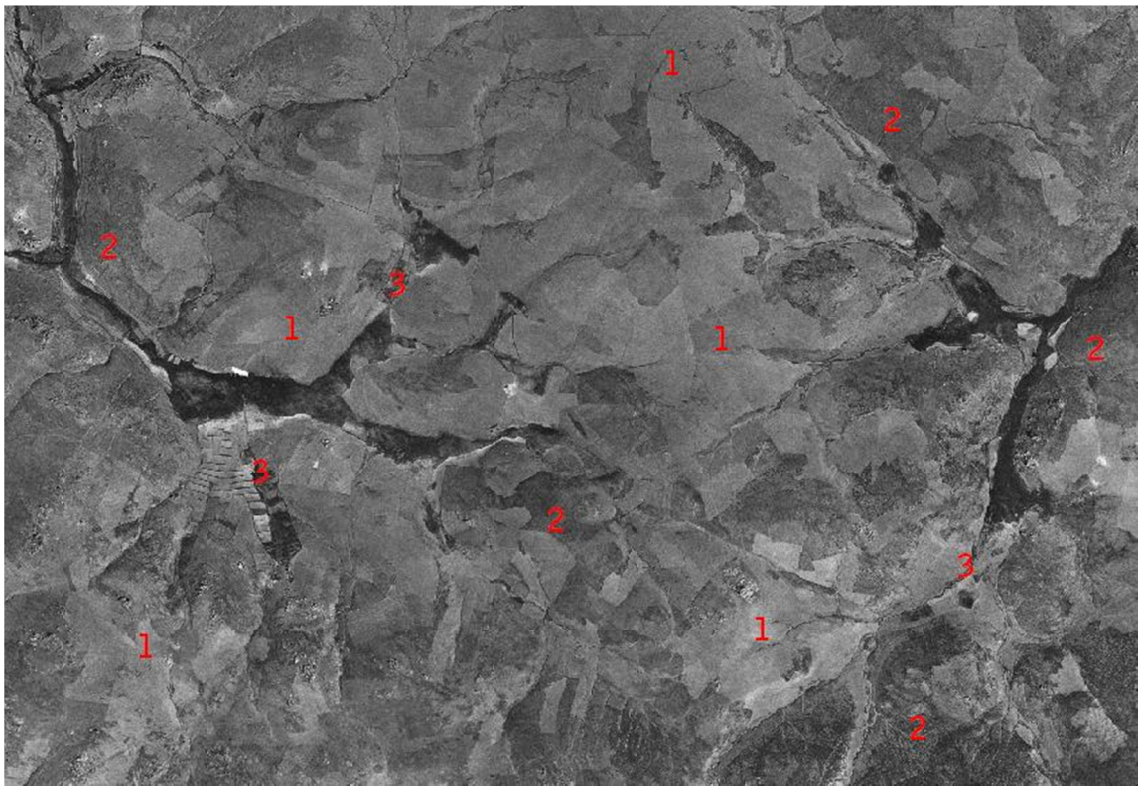
Año 2.007



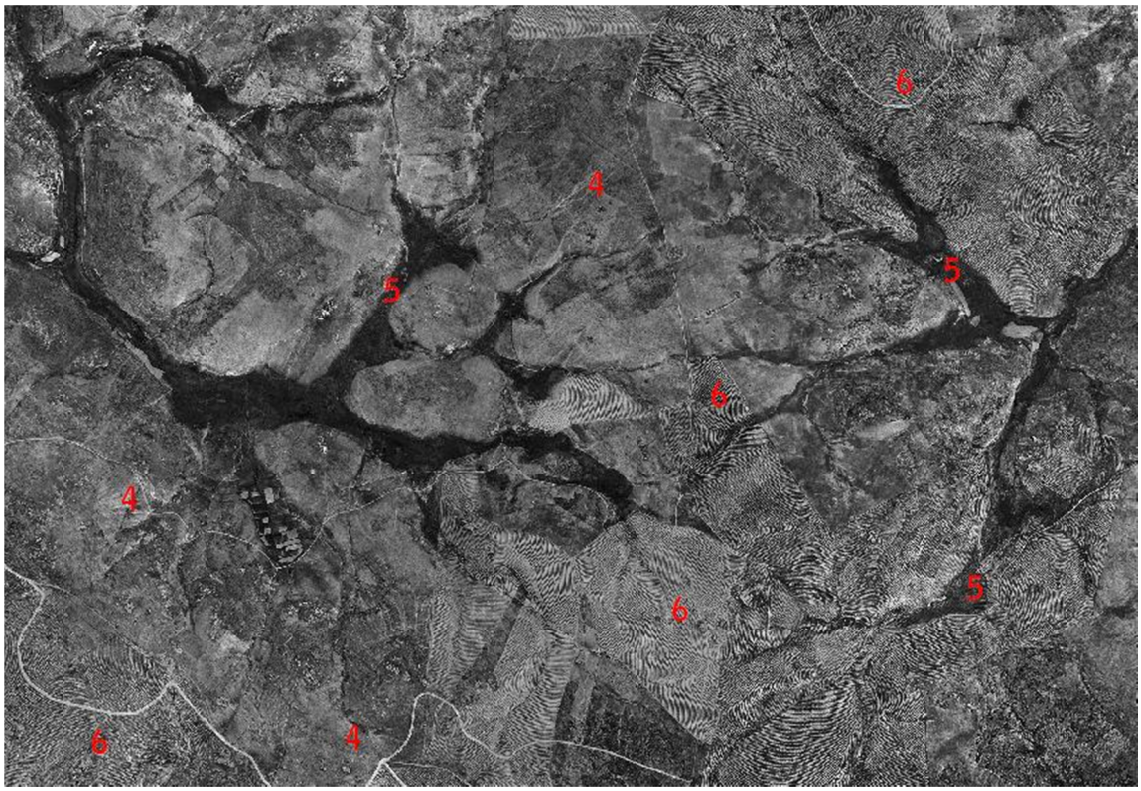
La cabecera de la cuenca del río Bodurria, en la transición de los pisos supra a oromediterráneo, constituye un buen ejemplo de cambio paisajístico acentuado. En el entorno de las cimas silíceas de Peñón de la Lechera y Pico Padilla eran numerosas las roturaciones (1) hacia 1.956, sobre todo cerca del cauce, en relación con aldeas y cortijos como los de Los Mellizos, la Moreta, Orrivali y La Fragüilla. Tierras de cultivo y pastos alternaban con zonas de vegetación (2), matorrales –piornales y jarales acidófilos presumiblemente– y pastizales, junto a aquellas comunidades típicas de medios nitrificados, en este caso en base a una más que segura y destacada cabaña ganadera. Se conservaban algunos enclaves con arbolado, en concreto restos de encinar (3) en orientaciones solanas y rodales de pinar de pino salgareño en las umbrías, en este caso en el paraje de La Fragüilla (4). La vegetación de ribera prácticamente era inexistente. En 1.977 la situación denota el destacado abandono de las tierras de labor (5) que se había producido en las dos décadas precedentes. Para subsanarlo, prácticamente todo el valle y el entorno de las cimas se aterrazó y repobló con coníferas (6); sólo se mantenían algunas parcelas cultivadas en las inmediaciones del cauce (7). Los restos de pinar se respetaron (4), no así los de encinar (3), que fueron eliminados en su mayoría, sin que se pueda establecer si esta circunstancia se produjo a causa de la repoblación o previamente. En 2.007 las densas masas de coníferas repobladas (8), ya adultas, dominan el paisaje vegetal salvo en resaltes muy rocosos, que permanecen desarbolados, así como en aquellos tramos que aunque fueron roturados en 1.977 no se repoblaron, estando ocupados por vegetación predominantemente nitrófila (9). En el entorno del río las comunidades de ribera no han sufrido una recuperación significativa, debido sobre todo a su prácticamente total eliminación en el pasado. Los restos de pinar de pino salgareño sobresalen en la actualidad de la masa repoblada (10), e incluso parece que han madurado respecto a momentos anteriores; son evidencias relictas de un antiguo y raro pinar bético oromediterráneo sobre suelos silíceos.

E.4. Cumbres oromediterráneas silíceas. Dinámica en el paisaje vegetal: estable-progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



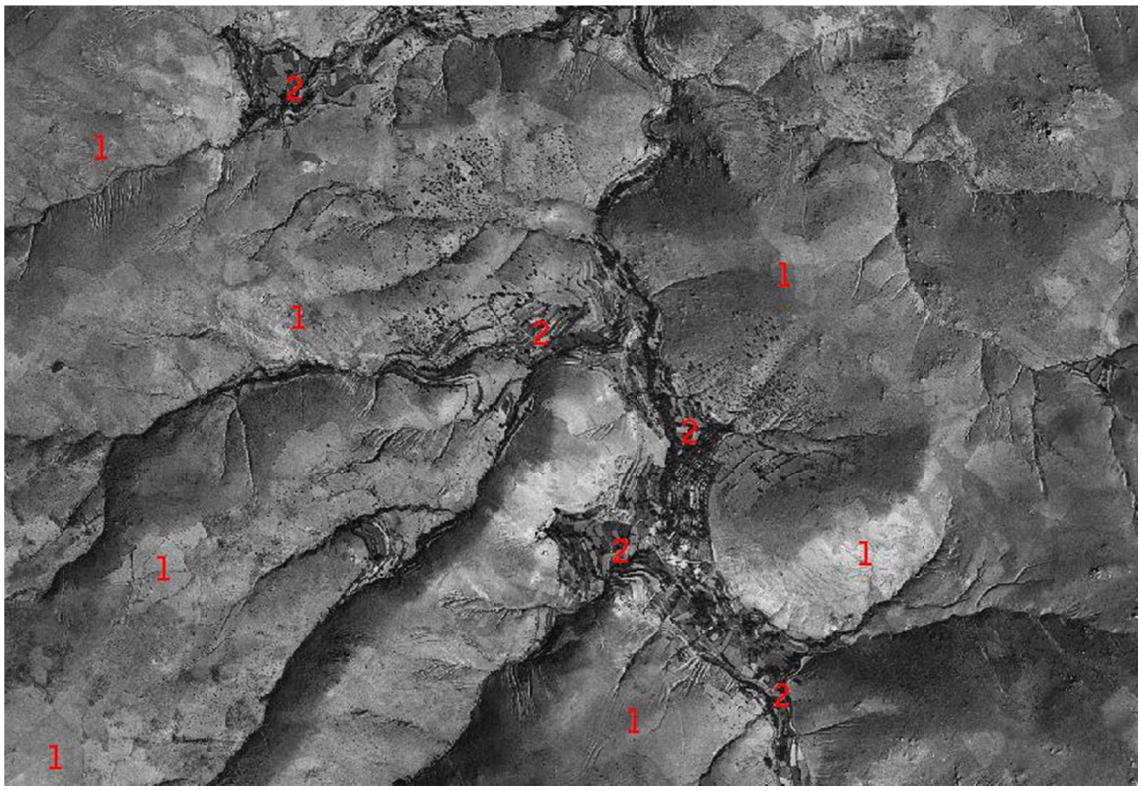
Año 2.007



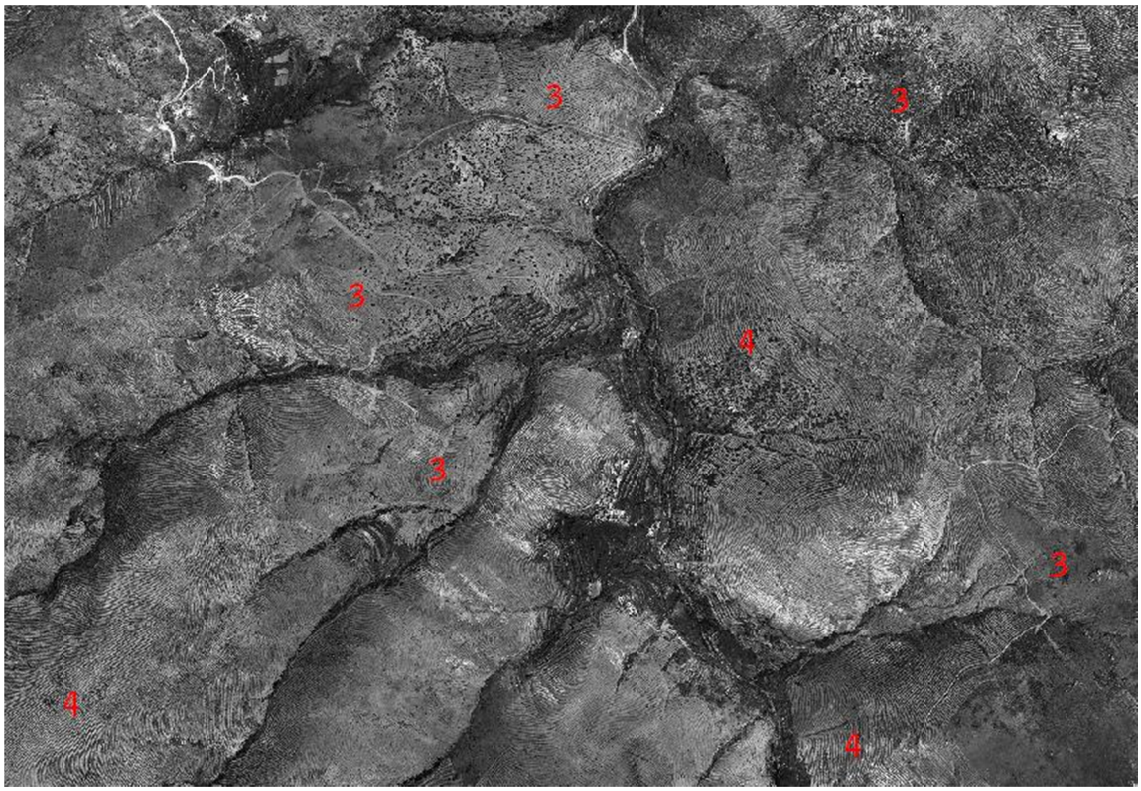
Las fotografías aéreas se centran en esta ocasión en las cumbres silíceas oromediterráneas, en la divisoria de aguas de las cuencas del Uclías y Balax. La suave topografía y el buen desarrollo de los suelos han permitido históricamente que estas posiciones, a más de 1.900 m. de altitud, hayan acogido cultivos de distinto tipo, predominantemente cerealícolas, aunque también es previsible que se establecieran de regadío en las inmediaciones de las vaguadas más húmedas. Bajo estas circunstancias, es fácil entender el gran número de roturaciones existentes en 1.956 (1), alternando con trazas de vegetación leñosa y herbácea (2), no quedando rastro alguno de los potenciales pinares de montaña que en su momento ocuparon este sector. La vegetación higrófila (3), propia de los humedales, resultó afectada en parte por la actividad agrícola que, junto a la pastoril, servían de sustento a los moradores de la zona. Hoy día no hay poblamiento continuo en este sector, aunque no todos los cortijos están en ruinas. En 1.977 se observa un abandono relativo de tierras de labor, con la consiguiente regeneración espontánea de la vegetación (4), así como la recuperación de ciertos humedales (5); también son visibles los aterrazamientos realizados para repoblación con coníferas (6). La dinámica de abandono o puesta en barbecho de tierras agrarias, la progresión vegetal y las nuevas roturaciones han sido una constante en estas décadas, todavía apreciable en la actualidad; de este modo, en 2.007 se observan algunos predios agrícolas de nueva definición (7), junto a otros relativamente abandonados o en descanso (8), siendo también frecuentes las superficies ocupadas por vegetación nitrófila primocolonizadora. Las comunidades maduras son escasas, más allá de puntuales piornales climácicos de *Genista versicolor*. Respecto a aquéllas higrófilas de los humedales, permanecen más o menos estables en relación a lo que acontecía en 1.977 (9) si bien, en algunos casos, el crecimiento de los pinares de repoblación supone una menor escorrentía superficial, lo que está pudiendo provocar su retroceso relativo. Estas repoblaciones sólo ocupan parcialmente el sector de cumbres esquistosas, siendo más frecuentes en los extremos oriental y occidental del mismo.

E.5. El Tesorero. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

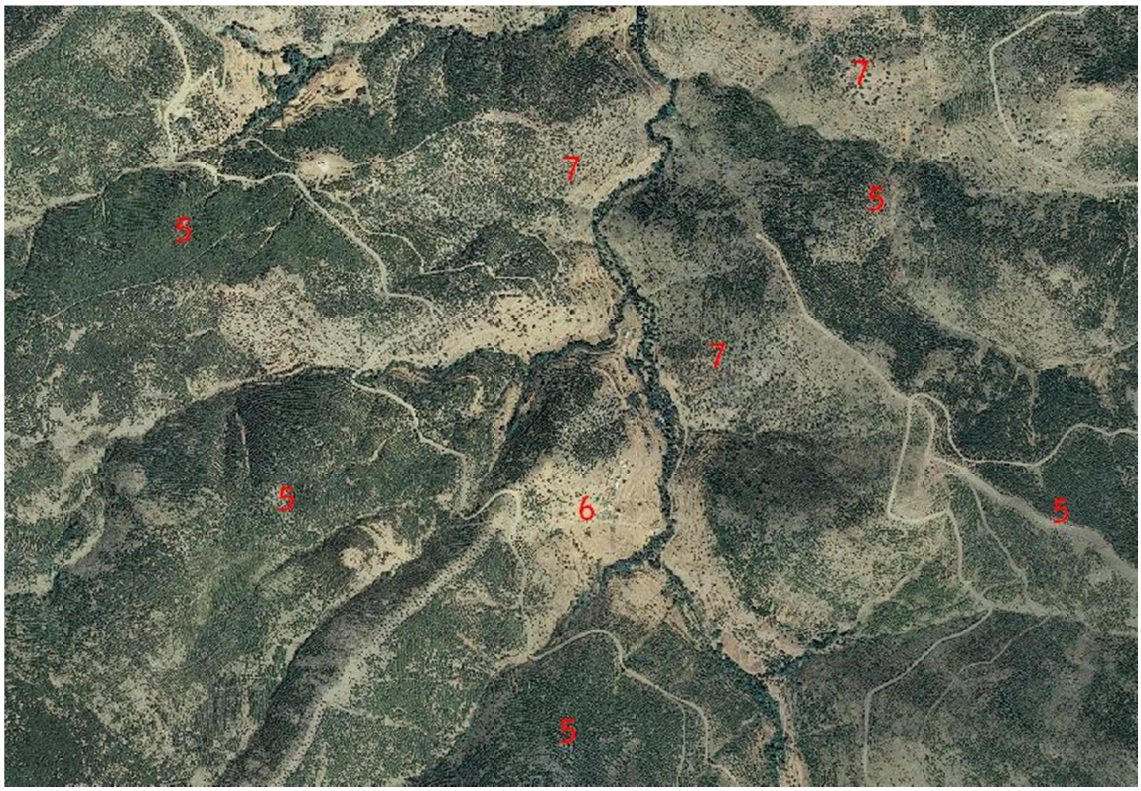
Año 1.956



Año 1.977



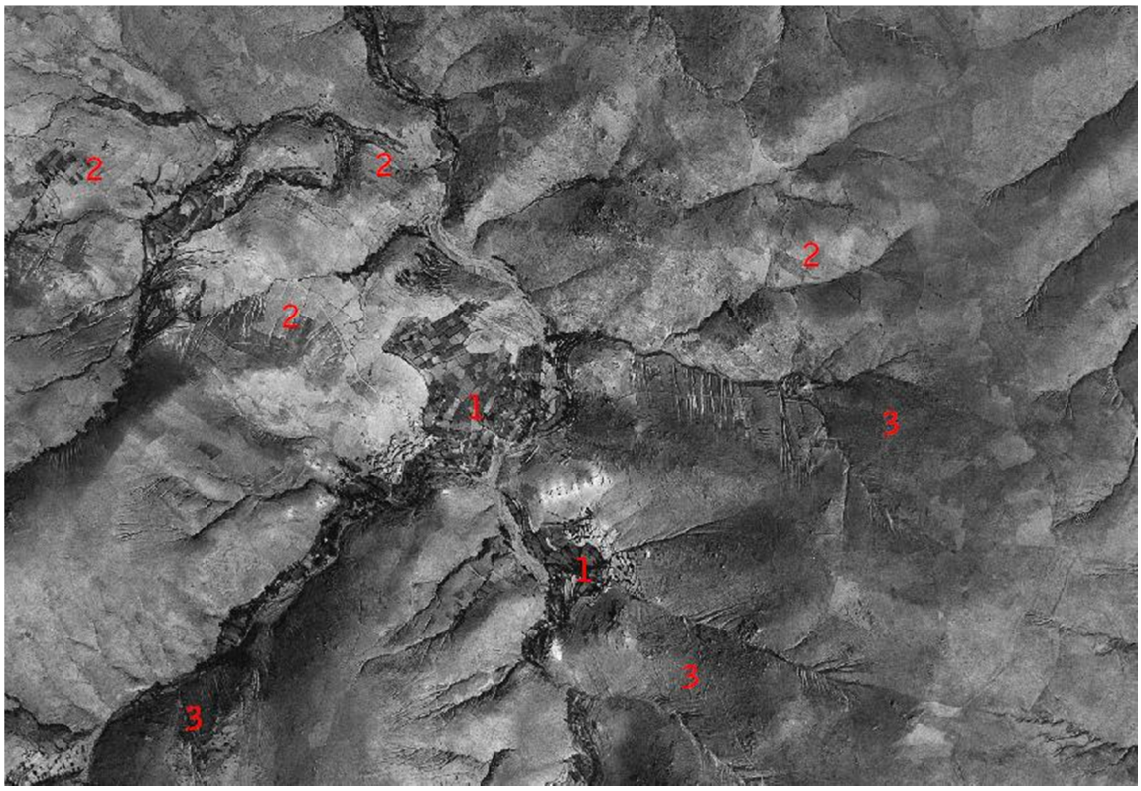
Año 2.007



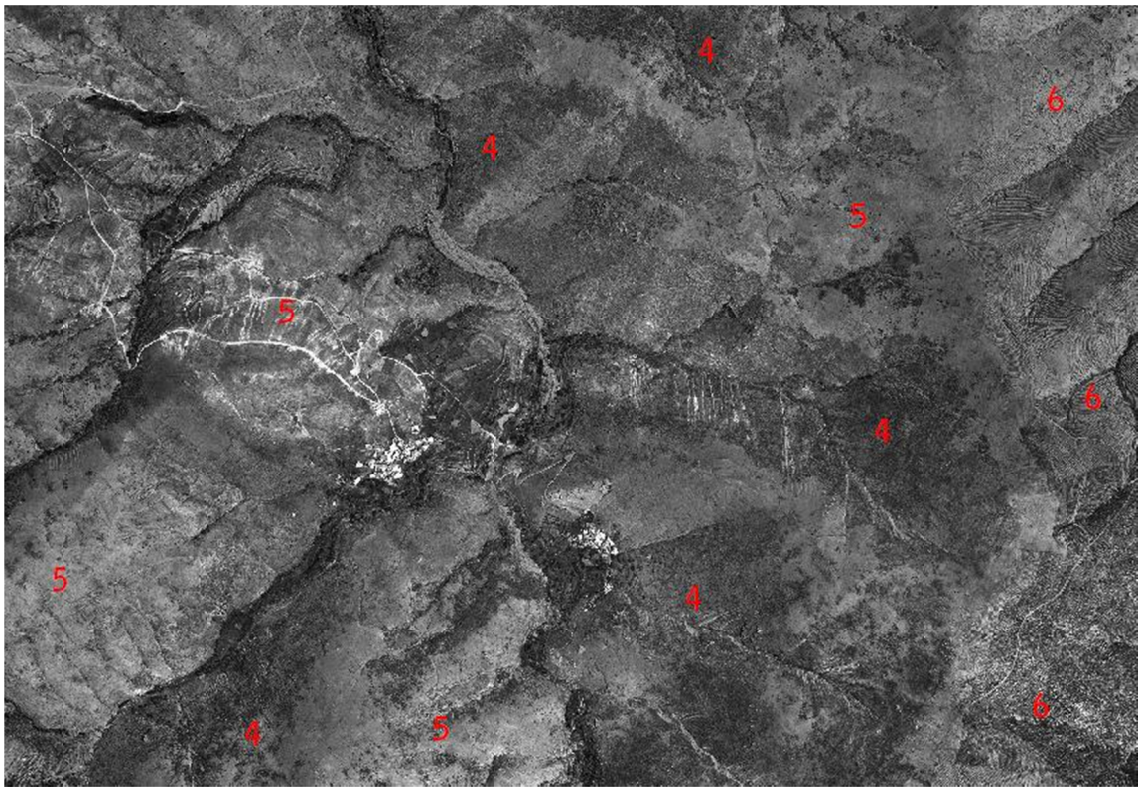
Esta secuencia de imágenes ejemplifica a la perfección el proceso de "repinación" que con posterioridad a 1.956 se extendió por buena parte de los valles del sector silíceo de la Sierra de Baza; estos pinares de repoblación han marcado la evolución vegetal desde entonces y caracterizan más que cualquier otro elemento el paisaje en la actualidad. Si bien suponen un incremento de la superficie arbórea, conllevan un claro empobrecimiento y deterioro paisajístico (la re-naturalización del paisaje supone, en este caso, una pérdida de identidad cultural). En este caso se trata del valle medio del río Uclías, en torno a las cortijadas de El Tesorero, Don Martín y El Puntal. A mediados del siglo XX, como ya se ha comprobado en otros casos, aún predominaba la agricultura de subsistencia (1). En torno al arroyo principal y en otros secundarios el carácter atomizado de las parcelas delata el desarrollo de cultivos intensivos de regadío en terrazas (2). En contraposición, los campos de carácter extensivo de secano que proliferaban por las laderas. Se configuraba así un hábitat rural de montaña, ejemplo del agrosistema en el que estaba convertida buena parte de la montaña silícea Bética. Sin embargo, el éxodo rural inmediato provocó el abandono de gran parte de las tierras de labor y una importante disminución del pastoreo, lo que se tradujo en una incipiente regeneración vegetal (3), sólo coartada por las repoblaciones, que se materializan en los aterrazamientos en ladera que ya se observan en 1.977 (4). Asimismo, la configuración de los cultivos de regadío comienza a difuminarse en las vallonadas, con un más que previsible abandono de la ocupación humana. Las repoblaciones, como se puede apreciar en la imagen de 2.007 (5), han ocupado prácticamente todo la zona, salvo el entorno inmediato de las cortijadas, especialmente la aldea minera de El Tesorero (6), que hoy yace en ruinas, si bien aún son visibles algunos aterrazamiento que conservan restos de cultivos arbóreos. Localmente se ha desarrollado un estrato muy abierto de encinas (7) en laderas donde el pinar ha adquirido menor densidad o ha sido aclarado artificialmente. Otros enclaves permanecen poco arbolados, en este caso debido a condicionamientos climáticos o edáficos que impidieron la repoblación.

E.6. Benacebada-Bailén. Dinámica en el paisaje vegetal: estable.

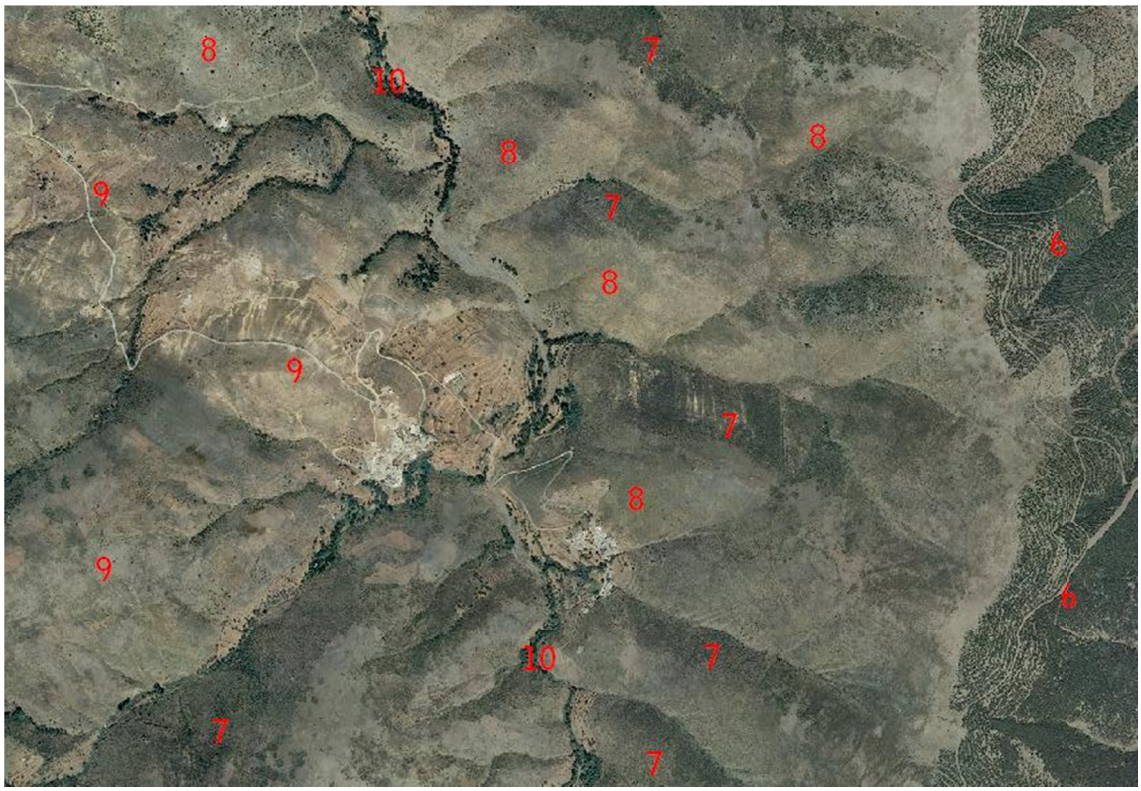
Año 1.956



Año 1.977



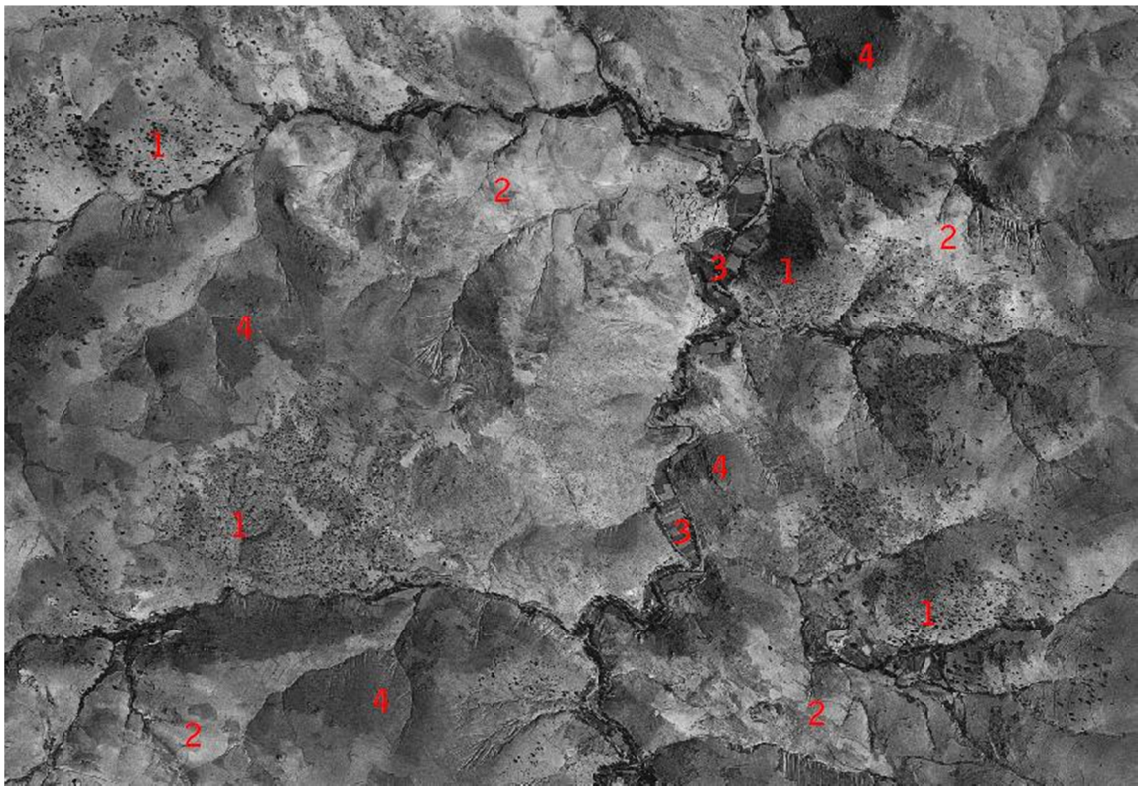
Año 2.007



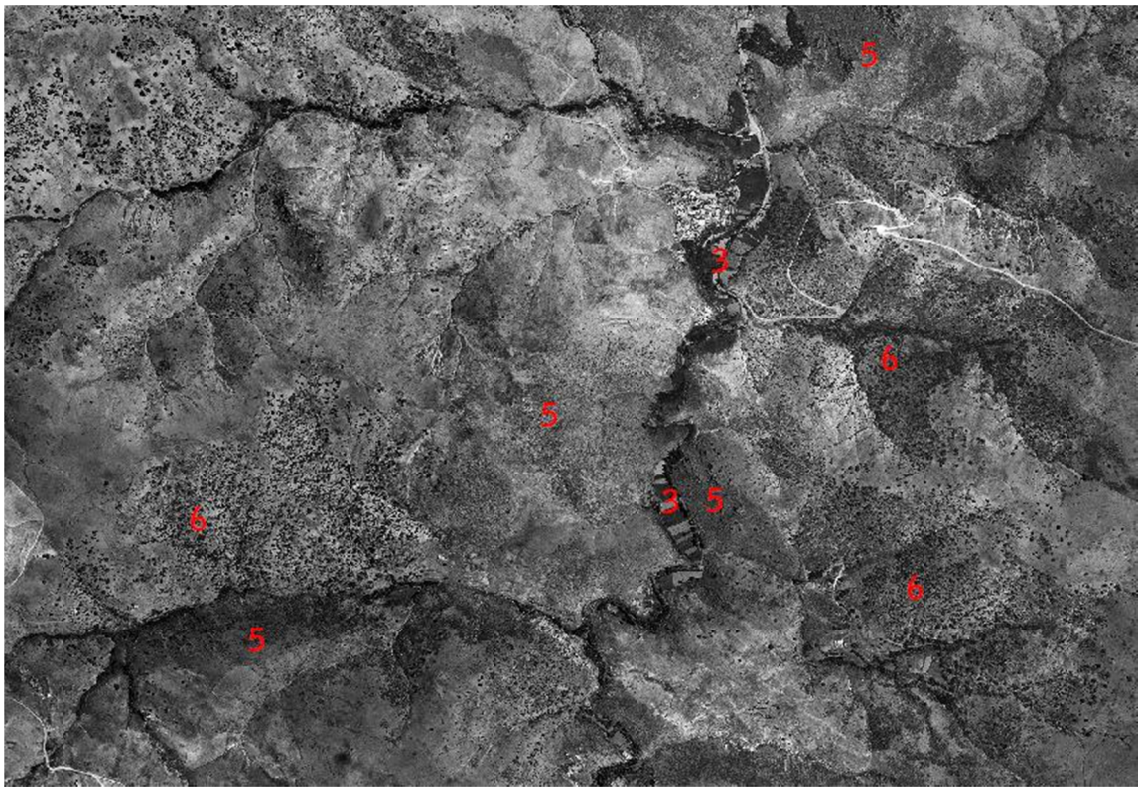
Entorno de las aldeas de Benacebada y Bailén, en el valle del río Balax dentro del piso supramediterráneo. Una vez más, la deforestación de la vegetación marcaba la pauta hacia 1.956; destacan zonas de cultivos de regadío en el fondo del valle junto a los núcleos urbanos (1) y otras roturaciones por las laderas inmediatas (2), en las que la nitrificación del suelo por la presencia frecuente de una importante cabaña ganadera debió ser muy acusada (situación que todavía hoy se aprecia en ciertos enclaves). Otras posiciones de mayor pendiente pudieron conservar, a juzgar por la imagen, matorrales preforestales (3) de los que derivarían los actuales aznachales-espinales. Por supuesto, a mediados del siglo pasado no quedaba rastro alguno de los potenciales encinares acidófilos. En 1.977 se puede apreciar con mucha mayor claridad las zonas donde predominaban comunidades vegetales (4), que parece pudieron experimentar cierta progresión, frente a los suelos más alterados con una cubierta vegetal mucho más rala (5); aunque el abandono de tierras fue un hecho, la regeneración de la vegetación en muchos casos no avanzó a estadios más maduros que los correspondientes a tomillares nitrófilos. Sólo hacia las lomas superiores por el Este se observan aterrazamientos que acogieron repoblaciones (6), no apareciendo en el valle probablemente debido a que se respetó el carácter agrario del mismo en base al mantenimiento de población en las aldeas, pues a diferencia de otras, éstas no se despoblaron totalmente. Desde entonces no ha habido grandes variaciones en el paisaje; continúan alternando lomas vegetadas, con una característica dualidad entre aznachales-espinales en las zonas más húmedas (7) y bolinares (8) en las más secas, con aquéllas todavía sensiblemente alteradas en las que las comunidades nitrófilas son protagonistas (9). Ni que decir tiene que no se aprecia regeneración alguna del encinar. Por su parte, la vegetación de ribera en todo el periodo se mantiene relativamente estable (10), apareciendo en el mejor de los casos saucedas climácicas en los tramos menos accesibles. Hoy día las aldeas de Benacebada y Bailén se mantienen habitadas, aunque con un número de habitantes muy escaso.

E.7.Los Tranquilos. Dinámica en el paisaje vegetal: estable-progresiva.

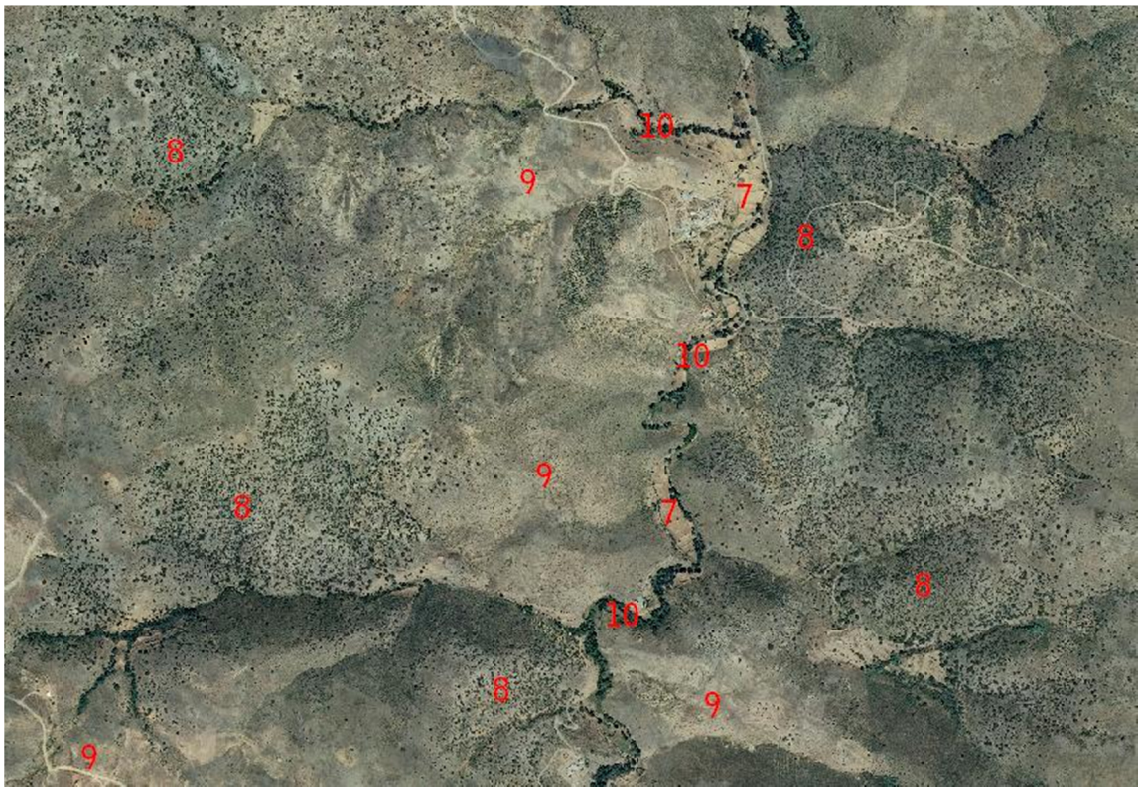
Año 1.956



Año 1.977



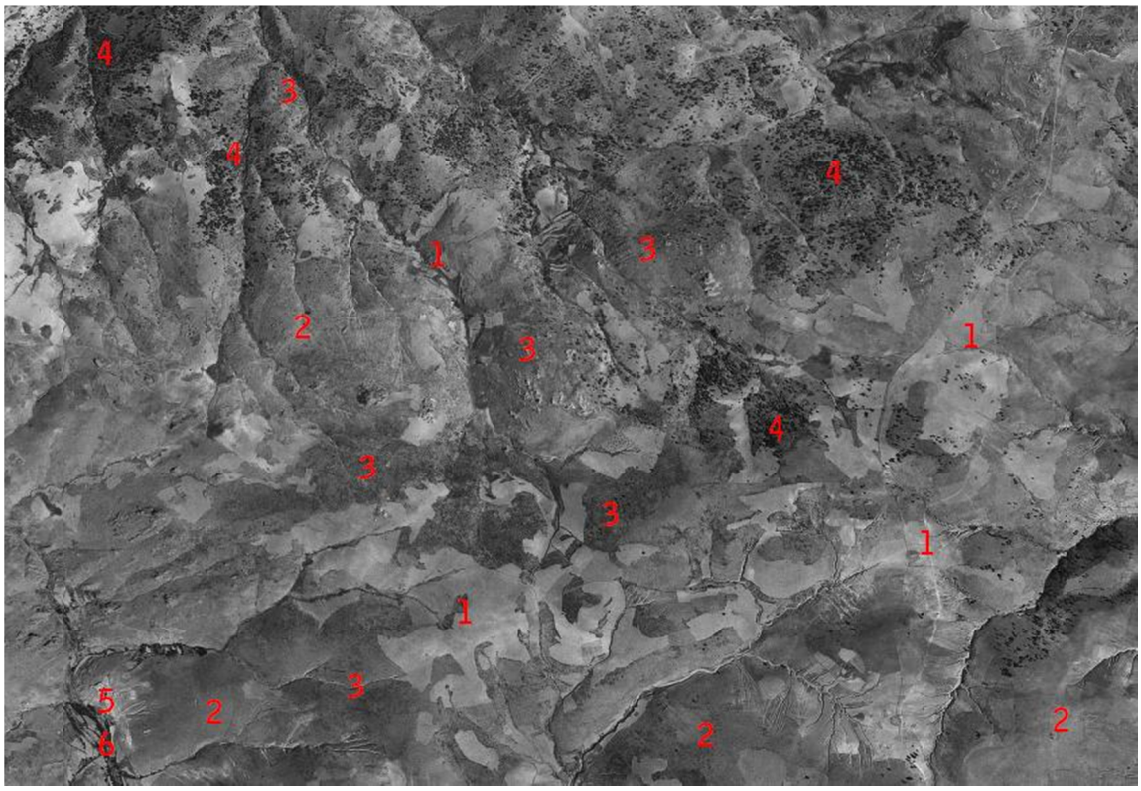
Año 2.007



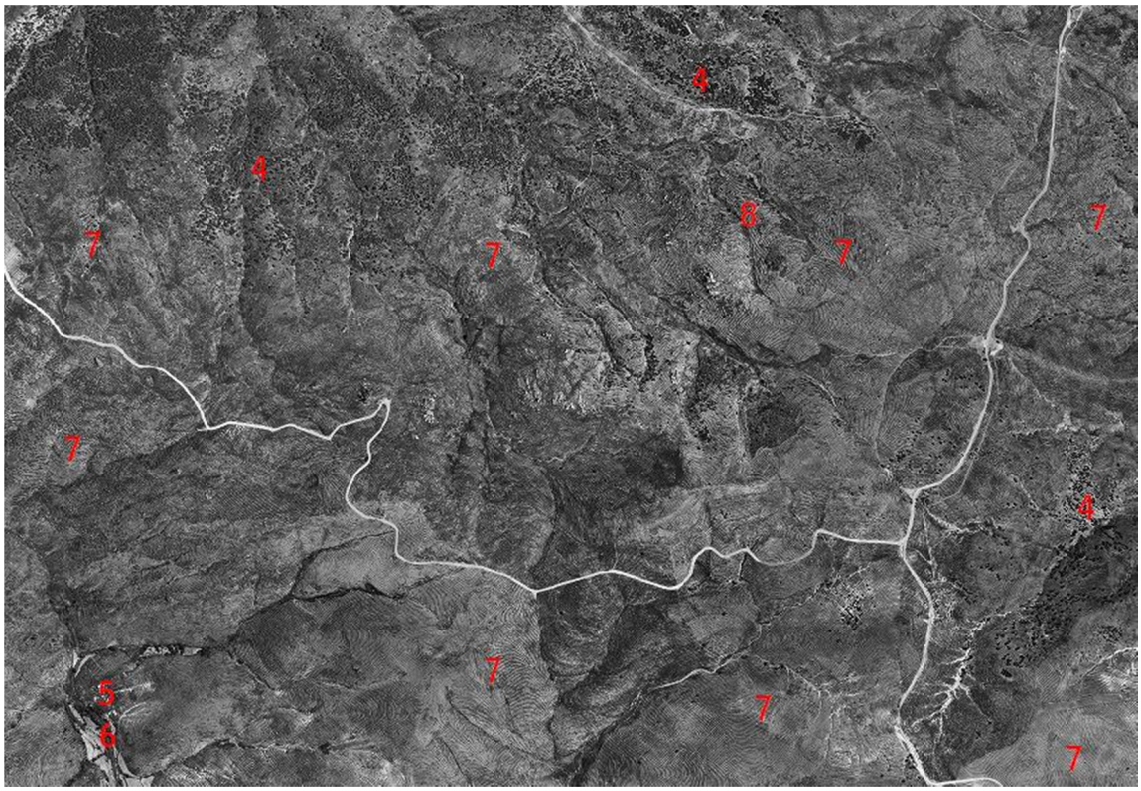
El valle del río Balax, por ser el menos repoblado, ofrece una mayor heterogeneidad paisajística. En este caso, las fotografías nos muestran el entorno de la aldea de Los Tranquilos. Básicamente, con esta secuencia se puede apreciar la evolución que han experimentado algunos de los escasos rodales de encinar acidófilo que se conservan por el sector silíceo de la Sierra. En 1.956 se trataba de formaciones de encinas tan abiertas y desestructuradas (1) que no merecen el calificativo de bosques. Junto a estos tramos arbolados predominaban zonas dedicadas a la actividad agraria, ocupadas tanto por cultivos como por pastos ganaderos (2), mientras que en las vegas de escasas dimensiones del fondo del valle se establecían, una vez más, las típicas huertas de regadío (3). De manera más local, coincidiendo con tramos poco dados a ser explotados por el hombre, se mantenían matorrales y pastizales (4). En 1.977 se aprecia cierta regeneración de la vegetación, tanto en terrenos agrarios abandonados con posterioridad a 1.956 como en aquellas manchas preexistentes (5), incluidos los encinares (6), que presentan una mayor densidad del arbolado, así como la regeneración espontánea de encinas a partir de los rodales originales. Los cultivos de las vegas del río aún se conservaban (3); desde entonces, estos predios agrícolas se han ido abandonando progresivamente hasta su práctica desaparición, de manera paralela al despoblamiento de la aldea, predominando actualmente en ellos densos pastizales anuales y tomillares nitrófilos (7). Fuera del fondo del valle, los enclaves arbolados han seguido en progresión, de modo que ahora sí se puede hablar de encinares (8), muy abiertos eso sí y con una importante desestructuración de los estratos vegetales característicos de este tipo de bosques. Sobre los suelos más alterados aún predominan formaciones nitrófilas (9), sin que se hayan desarrollado matorrales maduros, siendo sobre todo bolinares y pastizales las comunidades dominantes. La ribera, al igual que aguas arriba, no ha experimentado importantes variaciones (10), predominando una chopera lineal y discontinua de origen artificial, con tramos puntuales donde la vegetación se presenta más madura.

E.8. Barea. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



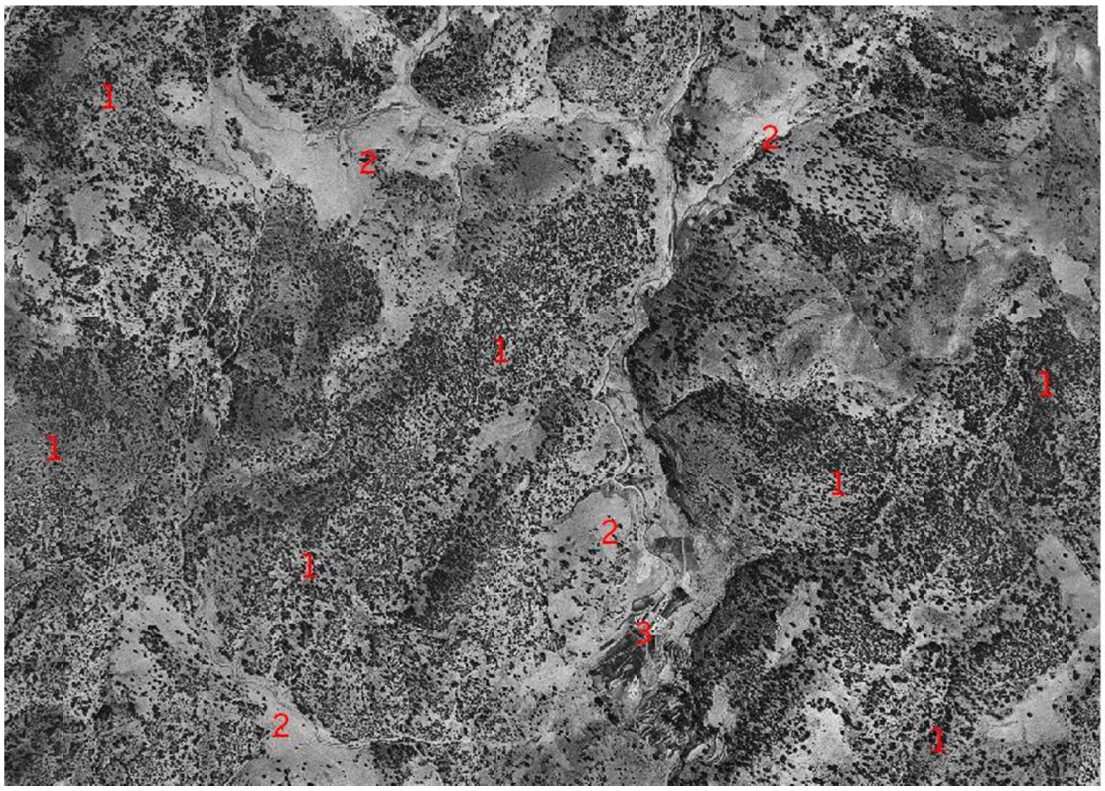
Año 2.007



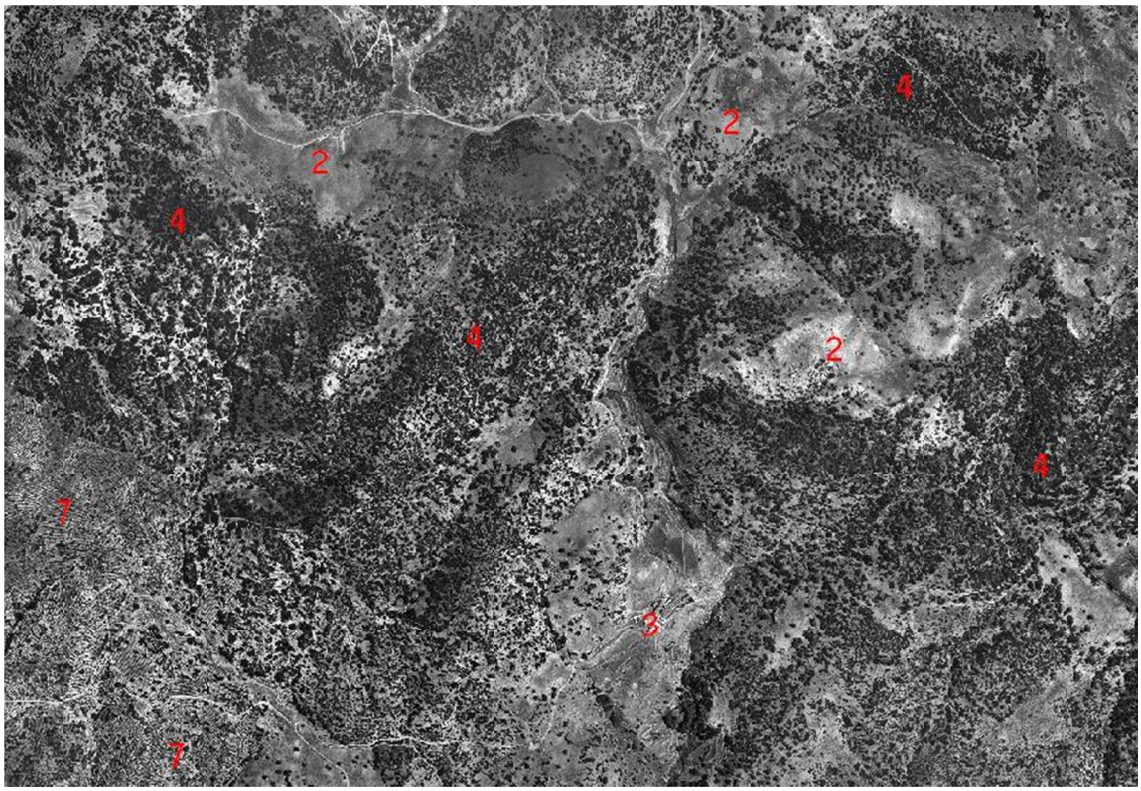
Esta secuencia muestra un ejemplo paradigmático del proceso de abandono de tierras agrarias y repoblación con coníferas en cotas medio-altas del macizo. En este caso se trata de las cumbres oromediterráneas de Cuesta de la Perla y cerro Redondo, al Este, que hacen de divisoria de aguas entre las cuencas del Bodurria y Moras, y las posiciones supramediterráneas de Barea hacia los Vallejos. En 1.956 el paisaje se caracterizaba por el mosaico de usos del suelo tan frecuente en aquella fecha, alternando tierras de cultivo y zonas de pastos (1), vastas extensiones de vegetación nitrófila (2) y otras comunidades leñosas y herbáceas más maduras (3). Se conservaban, asimismo, algunos restos de arbolado (4), sobre todo hacia el Norte, en cotas progresivamente más bajas; en este caso, y según lo que se ha podido comprobar en campo, se trataba tanto de encinar como de pinar de pino salgareño. Hacia el Suroeste se aprecia la aldea de Los Mellizos (5), abandonada en los años sesenta del siglo XX, junto al río Bodurria, y se observa cierto arbolado de ribera (6), que se corresponde con la famosa alameda de *Populus tremula*. En 1.977 el cambio paisajístico ya había sido destacado, pues prácticamente todo este sector aparecía aterrazado (7), habiendo desaparecido arbolado autóctono en algunos parajes localizados (8). Tres décadas más tarde, los pinares de repoblación de edades medias caracterizan toda la zona (9) a excepción de ciertas laderas en las que aunque se intentó la repoblación, ésta no resultó efectiva o bien aconteció alguna contingencia que eliminó el pinar (incendio, enfermedad, etc.), destacando las lomas inmediatas al mirador de Barea, profusamente ocupadas en la actualidad por un denso jaral de *Cistus laurifolius* (10), que también es el protagonista del sotobosque del pinar en la zona. Los restos de arbolado autóctono, tanto encinas como pinos, quedan insertos en la masa de repoblación, no siendo apreciables más que en contados lugares, esencialmente entre El Puntal y el cerro de los Vallejos (11). Por último, cabe señalar la relativa expansión de la temblera del Bodurria, tanto en el cauce principal como en otros secundarios (12), como consecuencia lógica de la menor presión sobre el medio.

E.9. Benajara-El Raposo. Dinámica en el paisaje vegetal: estable-progresiva.

Año 1.956



Año 1.977



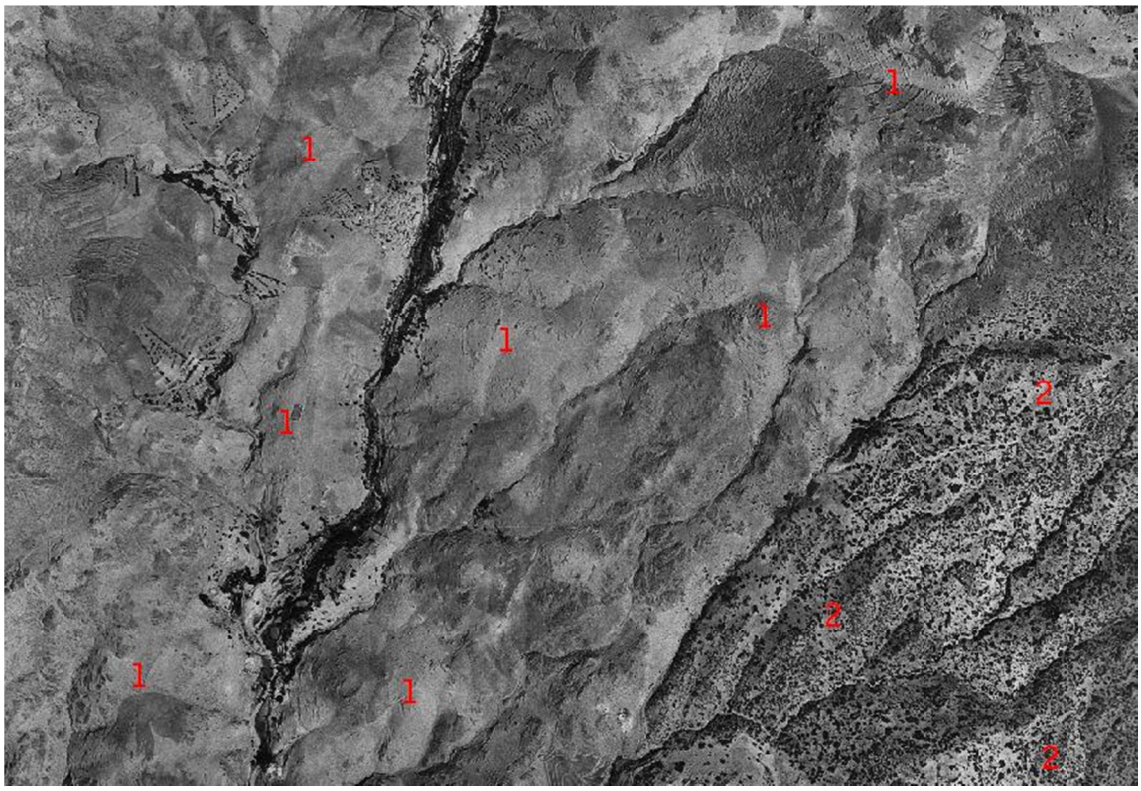
Año 2.007



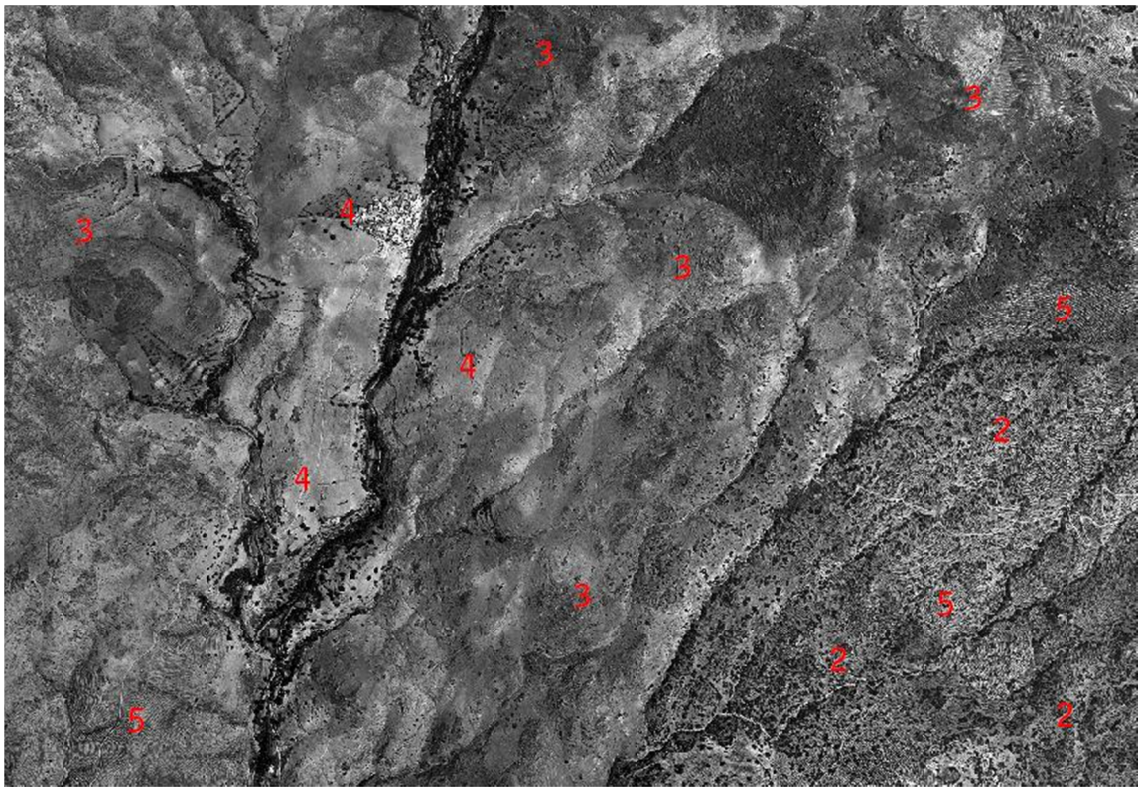
La siguiente secuencia recoge la zona de los encinares y chaparrales acidófilos de Benajara y El Raposo, en la vertiente meridional de la Sierra, dentro del piso supramediterráneo. Se trata, en concreto, de los parajes conocidos como los cerros Blanco y del Lastonar, El Reventón y la propia cortijada de El Raposo. La topografía es relativamente suave y las cimas son resaltes poco significativos respecto al entorno inmediato. A diferencia de otros ámbitos, este sector no ha experimentado un cambio notable más que en cuestiones de detalle. En 1.956 predominaba un encinar-chaparral relativamente abierto (1), con tramos mucho más roturados (2), donde se cultivaba esencialmente cereal en aquellas vaguadas cercanas a los arroyos y laderas inmediatas. El poblamiento en El Raposo (3) todavía era un hecho. Hay que señalar que la orientación tradicional de este bosque tan abierto ha sido la ganadera y, en concreto, la explotación porcina, que históricamente se ha referido como destacada en este sector de la Sierra; posiblemente, por esta circunstancia, se han conservado estos bosques de característica configuración adehesada. En 1.977, la menor presión ganadera y agrícola define cierta expansión y progresión de los encinares y chaparrales (4), siendo cada vez menores las áreas cultivadas. Es de suponer que otras comunidades también resultarían beneficiadas de este proceso. Sin embargo, a juzgar por la imagen de 2.007, no parece que haya habido continuidad a posteriori, e incluso ciertas manchas de vegetación, aparentemente, presentan menor cobertura arbórea (5). Sin embargo, sí ha habido regeneración allí donde el suelo estaba más alterado hace tres décadas (6). Asimismo, desde 1.977 destacan ciertos rodales, primero aterrazados, y luego contenedores de masas de pinar de repoblación (7), que en ocasiones forman bosques mixtos con las encinas. Puntualmente, y aunque es algo que no se puede apreciar en las fotografías, junto al bosque esclerófilo se han conservado ejemplares autóctonos de gran porte de pino salgareño, sobre todo en resaltes cimeros de carácter rocoso.

E.10. Rambla del Agua. Dinámica en el paisaje vegetal: progresiva-estable.

Año 1.956



Año 1.977



Año 2.007



Esta secuencia de imágenes muestra las inmediaciones de la aldea de Rambla del Agua, el arroyo del mismo nombre y las posiciones orientales de La Caserilla, en la vertiente Sur de la Sierra, dentro del piso mesomediterráneo. En 1.956 existía una clara dualidad entre las tierras agrícolas, predominantes, (1) y el monte existente hacia el Este (2), con encinares-chaparrales abiertos, adehesados, que presentaban continuidad hacia el Noreste por la zona de Benajara-El Raposo. La evolución posterior del paisaje viene marcada por el proceso de abandono de la actividad agraria, como en el resto del macizo, y la consiguiente pero lenta regeneración de la vegetación (3), en este caso de comunidades leñosas y herbáceas fundamentalmente, junto a la vegetación nitrófila propia de suelos muy alterados con importante nitrificación. Solamente en las inmediaciones de la aldea de Rambla del Agua la explotación agrícola del suelo siguió siendo un hecho (4). A ello hay que unir las repoblaciones (5) que, aunque no son tan masivas como en otras zonas de la Sierra, sí han contribuido a arbolar numerosas hectáreas antes deforestadas. Por el contrario, parece que la unidad de chaparral-encinar se ha hecho más abierta (6), al menos en algunas posiciones, debido sobre todo a la degradación de esta vegetación al establecerse algunos rodales de repoblación de coníferas. La recuperación de la vegetación, a pesar de la menor presión antrópica en las últimas décadas, se ve claramente dificultada en general, no sólo por la intensa degradación del medio, sino por factores naturales como la localización de este sector en la vertiente meridional del macizo, en orientación solana por tanto, y su modesta altitud, 1.300 a 1.500 m., circunstancias que repercuten en unas precipitaciones escasas, que definen incluso incipientes condiciones semiáridas en laderas inmediatas de menor altitud.

CONCLUSIONES

El estudio de la vegetación como una parte más del medio físico es un tema de análisis obligado desde la Geografía Física, con independencia de la obtención o no de una cartografía como objetivo final o bien como herramienta intermedia. El carácter multidisciplinar de esta Ciencia permite analizar de manera integradora todos los factores que intervienen en la distribución espacial de la vegetación, con una necesaria especialización en ciertas cuestiones que se pueden calificar de "ecológicas", como Botánica, Fitosociología o Edafología, que otras Ciencias desarrollan verticalmente y en profundidad.

Desde la Geografía no se puede desligar el conocimiento del medio natural, en cualquiera de sus dimensiones, del sistema de relaciones existente entre aquél y el ser humano. Esta interrelación es especialmente acusada en una región como la Mediterránea, intensamente poblada desde antiguo, en la que prácticamente todos sus territorios presentan una huella ecológica que ha creado un escenario alternativo al que existiría considerando únicamente la componente natural. En este punto, la Geografía está dotada de lo necesario para obtener resultados satisfactorios fruto de un análisis global y horizontal.

Por ello, al plantear la presente investigación pronto se consideró necesario y de gran utilidad incluir en el análisis de la vegetación esa vertiente integradora de la realidad natural y la cultural o humana. Aunque esta cuestión no es de nuevo planteamiento, sí es la primera vez que se realiza en profundidad para la Sierra de Baza desde una posición geográfica. El conocimiento de la vegetación no puede quedar huérfano de un análisis general que señale, como fundamental, el conocimiento de la explotación biológica de un potencial ecológico determinado, sino también el papel del ser humano como una fuerza más a tener en cuenta.

El paisaje vegetal actual de la Sierra de Baza responde a la evolución natural de la vegetación a lo largo del tiempo, sobre la que interviene en un determinado momento el ser humano como un destacado elemento de distorsión; en buena parte, ese paisaje es, en última instancia, resultado de la dinámica acaecida durante las últimas décadas.

Aunque el trabajo de campo ha sido la parte fundamental de la investigación, la necesidad de varios encuadres teóricos a lo largo de la misma ha puesto de manifiesto la desigual, y en algunos aspectos insuficiente, producción científica en lo relativo a diferentes cuestiones para este marco territorial tan concreto (carencia que se ha intentado subsanar). En cualquier caso, se presentan

conclusiones relativas a las aportaciones de carácter metodológico y técnico, así como a las propias del conocimiento general adquirido sobre la realidad biogeográfica de la Sierra de Baza.

En relación a la metodología y técnica utilizadas en la investigación, es importante resaltar, en primer lugar, la obtención de una cartografía de detalle de las formaciones vegetales de la Sierra de Baza. Como objetivo y aportación principal de la investigación ha supuesto la incorporación de técnicas de laboratorio que han complementado eficazmente el trabajo de campo. El uso de Sistemas de Información Geográfica, que permiten trabajar con fotografía aérea de gran calidad, ha sido una herramienta imprescindible para esta labor, y supone una innovación con un número creciente de aplicaciones en el estudio de la vegetación.

En este sentido, la elaboración de mapas de vegetación a escala 1:25.000 no está carente de dificultades: el obstáculo principal ha sido la ingente cantidad de unidades de vegetación a representar, una vez realizado el trabajo de campo y la fotointerpretación digital, lo que ha hecho necesaria una importante labor de integración para obtener una leyenda algo más simplificada, que no siempre ha sido tarea fácil. En cualquier caso, el resultado responde a las expectativas generadas al inicio del trabajo, ya que presenta el nivel de detalle necesario para el análisis biogeográfico. La cartografía base se complementa con otra de síntesis que permite obtener un entendimiento general inicial y de conjunto de los rasgos principales de la vegetación en la Sierra de Baza. Esta cartografía de detalle resulta una fuente de información necesaria para la gestión de este espacio montañoso.

Del mismo modo, se ha realizado un esfuerzo para la elaboración de otra secuencia cartográfica imprescindible para analizar otras cuestiones como la bioclimatología, los mesoclimas o las series de vegetación, mapas temáticos que completan la realidad biogeográfica del ámbito de estudio y que son resultado del reconocimiento exhaustivo del mismo, sin el cual sería imposible realizarlos con un mínimo de rigor. Este tipo de cartografía no suele incluirse en estudios similares de ámbitos territoriales concretos, o bien corresponde a material preexistente representado a una escala menos detallada.

Desde un punto de vista metodológico, la consideración de una visión integrada y diacrónica del medio y la sociedad que lo habita, como premisa para el entendimiento e interpretación de la vegetación actual, ha supuesto un esfuerzo extraordinario pero necesario a la luz de los resultados obtenidos.

En relación al avance que supone la investigación sobre el conocimiento biogeográfico del ámbito de estudio, y considerando la secuencia metodológica establecida, cabe destacar los siguientes aspectos:

1. La explotación biológica del potencial ecológico: la vegetación como respuesta a la interacción de los fundamentos naturales

En la Sierra de Baza, como en cualquier territorio, la interacción de clima, relieve, aguas y suelos, como elementos abióticos del medio, procura una base física estable que resulta esencial para definir la componente biótica y, en concreto, para dirigir el desarrollo de un determinado tipo de fitocenosis.

En el caso concreto de la Sierra de Baza, los fundamentos abióticos más determinantes para la ocupación vegetal son el clima y el relieve y, en base a éstos, el suelo y el sistema aguas. Respecto al macroclima Mediterráneo, las connotaciones tan especiales que lo caracterizan son las principales responsables del tipo de explotación biológica que se produce en sus dominios. Las precipitaciones escasas e irregulares, en gran parte ausentes durante la estación cálida (algo excepcional, propio únicamente de algunos climas desérticos), la recurrencia de intensas sequías, los importantes contrastes térmicos (sobre todo en ámbitos continentalizados), las temperaturas elevadas en el trimestre estival, una elevada insolación, etc., provocan que la vegetación integrante del bioma Mediterráneo se adapte específicamente a un medio no siempre favorable.

El relieve, en este caso de montaña, matiza, modula e incluso transforma las condiciones climáticas generales: la configuración de la Sierra de Baza como un macizo rodeado en gran parte por tierras llanas a menos altitud, provoca la aparición de mesoclimas específicos según orientaciones (contrastes solanas-umbrías básicamente), exposiciones y altitudes, que resultan más fríos y húmedos que en las depresiones y altiplanicies cercanas, con la correspondiente gradación de la vegetación y con una transformación notable del paisaje desde la base hasta las cimas de la montaña.

En última instancia, pero de manera no menos decisiva para definir la ocupación final del medio por parte de una determinada formación vegetal, el carácter del suelo y la distribución superficial y subterránea de las aguas concretan las características del relieve y del clima. En la Sierra de Baza la disparidad de litologías es destacada, fruto de una complicada historia geológica, si bien son dos los dominios principales, calcáreo y silíceo. Sobre éstos se desarrollan distintos tipos de suelo, sobresaliendo los rocosos y poco desarrollados, circunstancia por otra parte característica de espacios montañosos. Una mínima variación en el carácter del suelo provoca la consiguiente respuesta de la vegetación en tanto que el marco climático no es capaz de homogeneizar dicha respuesta a las divergencias edáficas. Respecto a las aguas, las precipitaciones modestas no favorecen la proliferación de ambientes de ribera o humedales, en especial en el sector calcáreo. Sólo en el fondo de los valles orientales la vegetación higrófila adquiere un papel significativo en el entorno de unos ríos de escasa magnitud pero de aguas relativamente permanentes en sus tramos medios.

Pero no sólo el clima actual es importante a la hora de definir la vegetación. La evolución de ésta viene marcada a escala geológica, y en todo el Planeta, por las variaciones climáticas a nivel global. Han sido frecuentes las extinciones y migraciones masivas de la vida en función de la alternancia de periodos fríos y cálidos, y secos y húmedos. Más allá de las condiciones que definieron la flora mediterránea original, las glaciaciones cuaternarias han supuesto cambios ambientales en el entorno de la cuenca Mediterránea que han provocado sucesivas expansiones y regresiones de la vegetación. En concreto, la cordillera Bética ha sido un área de refugio vegetal de primer orden tanto con el avance de los hielos como con su retroceso. La estabilización de las condiciones en los últimos milenios (fase interglacial), aunque con altibajos climáticos de baja intensidad, ha permitido la expansión de aquella vegetación, básicamente de tipo mediterráneo, que quedó refugiada en las zonas más favorables. A su vez, como evidencias de esos periodos más fríos, son numerosas las comunidades y especies endémicas que permanecen en las zonas de montaña allí donde encuentran unas condiciones óptimas para su desarrollo. Para entender el sentido actual de la vegetación, por tanto, no basta con conocer el potencial ecológico actual, sino que es necesario hacer una mirada retrospectiva a la naturaleza pasada, al menos de manera aproximativa, para descifrar la evolución vegetal a lo largo de las etapas climáticas principales.

Por tanto, la riqueza vegetal de la cordillera Bética, de la cual participa la Sierra de Baza, es la respuesta a miles de años de evolución diferencial a las consecuencias espaciales de los cataclismos climáticos. La originalidad y especificidad de la flora actual de la Sierra de Baza responde a reminiscencias de muy distinto tipo y procedencia.

2. La explotación antrópica del medio: el ser humano y sus actividades como condicionantes en la evolución natural de la vegetación

La huella ecológica generada por el ser humano ha desconfigurado desde hace varios milenios el estado original de la vegetación, en ocasiones de manera tan drástica que las fitocenosis actuales poco tienen que ver con las que se desarrollarían en un hipotético escenario espacial inalterado.

La evolución natural de la vegetación en la Sierra de Baza ha estado marcada, al menos desde hace unos 5.000 ó 6.000 años, por la ocupación y explotación antrópica del macizo y sus alrededores. Dicho aprovechamiento del territorio ha sido progresivamente más intenso desde la prehistoria hasta la actualidad, aunque con discontinuidades temporales más o menos acentuadas: la inicial afección de baja intensidad del medio por parte de los pueblos neolíticos –incendios, roturaciones, agricultura, ganadería y minería– no ha hecho más que incrementarse hasta mediados del siglo XX. Las distintas sociedades históricas que se han instalado en el Sureste y Sur de la Península Ibérica han tenido una relación directa con la Sierra, explotándola y obteniendo materias primas en mayor o menor medida.

La cristianización de *al-Andalus* en el siglo XVI fue clave en el devenir de la Sierra y su cubierta vegetal. Los siglos XVIII y XIX acabaron de definir un medio intensamente deforestado, convertido en un espacio rural al menos en dos tercios de su extensión. Sin lugar, la Sierra de Baza puede asumir el papel de agrosistema de montaña hasta mediados del siglo XX, situación de la que sólo quedaban al margen algunas zonas de cumbres y otros medios muy rocosos y de altas pendientes.

Desde las décadas de 1.950 y 1.960, sin embargo, el despoblamiento y el abandono de la actividad en el macizo ha sido un hecho generalizado. En la actualidad sólo se mantienen algunos pueblos habitados en la periferia del mismo –Charches, Rejano o Gor–, en la mayoría de los casos con una funcionalidad socioeconómica ligada a las tierras llanas que se extienden a los pies de la Sierra. Localmente sí se conserva población en zonas más interiores –en núcleos como Las Juntas, Benacebada-Bailén o Rambla del Agua–, aldeas que gozaron de un pasado esplendoroso y que en la actualidad solo son habitadas ocasionalmente.

Paralelamente a esa fase de despoblamiento de la Sierra de Baza hay que destacar otra circunstancia que resulta esencial para caracterizar el paisaje vegetal actual. Se trata del intensivo proceso de reforestación que se llevó a cabo desde 1.960 a través de plantaciones de diversas especies de coníferas –y planifolios en las riberas–, que ocuparon gran parte de los medios agrarios abandonados coincidentes, básicamente, con suelos ácidos.

En cualquier caso, el desierto demográfico y la homogeneización del paisaje que en las últimas décadas han marcado al ámbito de estudio, ha supuesto también la pérdida de una identidad cultural propia y muy característica, marcada por modos de vida, formas de explotación, tipos arquitectónicos, tradiciones, costumbres, etc., de los que hoy solo se conservan testimonios y restos materiales ruinosos. La declaración de la Sierra como "Parque Natural" no ha supuesto un escenario favorable a la conservación o recuperación de dicha identidad, primándose el manejo forestal y la conservación medioambiental.

3. El estado actual de la vegetación

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el estado actual de la vegetación en la Sierra de Baza –dentro de unos parámetros generales como respuesta biológica al potencial ecológico– es imposible entenderlo sin conocer la relación –explotación– histórica ser humano-medio natural. La configuración de un determinado tipo de paisaje vegetal atiende en muchos casos a una dinámica de explotación (deforestación) del medio, a un abandono de la actividad agraria o una intensa

repoblación con coníferas. Sólo en casos concretos el paisaje actual es fruto de una dinámica de índole mayoritariamente –aunque no totalmente– natural.

Se puede concluir, consecuentemente, que buena parte del paisaje vegetal actual del macizo responde a las repoblaciones de coníferas. El papel benefactor o no de las mismas puede analizarse desde distintos puntos de vista. Aunque es cierto que la reforestación de medios deforestados protege indudablemente el suelo de la erosión e incluso crea, tras varias décadas, condiciones favorables para la regeneración de algunas formaciones vegetales autóctonas, no es menos cierto que muchas de las plantaciones se llevaron a cabo de manera desatinada e insostenible (sobre todo por la densidad de arbolado), con especies diferentes en muchos casos de las propias de los potenciales bosques e, incluso, eliminado superficies arboladas preexistentes.

Pero no sólo el estado de bosques, matorrales, pastizales, etc., queda intensamente desconfigurado, sino que la propia dinámica vegetal responsable de las fitocenosis se ha desviado claramente de un cauce natural. La eliminación original de los bosques ha provocado una alteración de las condiciones mesológicas que, sobre todo en aquellos enclaves de características específicas, propicia que la recolonización vegetal, si llega a producirse, culmine en el mejor de los casos en una situación paraclimácica divergente de la original. En este sentido, la noción de vegetación potencial hay que entenderla bajo la idea de alteración antropógena de la evolución natural; si se imagina un escenario al margen del ser humano, la vegetación real sería distinta en muchos casos a las que se considera potencial en la actualidad.

Concretando, la mayor parte de formaciones vegetales que en la actualidad conforman el paisaje vegetal de la Sierra de Baza presentan un determinado desarrollo y madurez relacionada con la intensa degradación histórica que han sufrido. No es de extrañar que predominen las etapas seriales más que formaciones climácicas, las cuales, de aparecer, lo hacen por lo general altamente desestructuradas. Éstas son predominantemente forestales, salvo en medios edáficos o altitudinales desfavorables.

A pesar de todo lo señalado, se puede considerar que la dinámica vegetal reciente en el macizo es progresiva, aunque paulatinamente de menor intensidad como consecuencia lógica de un punto de partida de importante degradación, a partir del cual, la recuperación es más palpable que una vez alcanzado el estado avanzado de madurez. Para el desarrollo de bosques relativamente maduros el tiempo que debe transcurrir es mayor y, bajo las actuales condiciones climáticas, no todas las zonas del macizo en el futuro acogerán bosques como vegetación principal, más allá de los medios semiáridos de cotas bajas o de los enclaves donde los suelos aparecen escasamente desarrollados.

En cualquier caso, son dos los entes forestales principales: esclerófilos y de coníferas. Cada uno de ellos se organiza de manera diferente en función, básicamente, de la altitud y el carácter de los

suelos. En relación a esta última circunstancia se definen dos dominios vegetales principales, basófilo y acidófilo, en los que la vegetación se organiza en pisos diferenciados por la gradación de comunidades que se produce desde cotas bajas –mesomediterráneas– hasta el sector de cumbres por encima de 1.900 m. –piso oromediterráneo–.

Junto a la vegetación predominante, terceras entidades de carácter local y relicto evidencian la importancia de, en este caso, otros bosques en el pasado, los cuales se han transformado –incluso desaparecido– debido a los cambios climáticos y las seculares intervenciones del ser humano. Estos restos de bosques relícticos, en concreto acerales y pinares de montaña, de gran singularidad en el conjunto de la vegetación de la cordillera Bética, han quedado refugiados en enclaves que conservan unas mínimas condiciones acordes a sus requerimientos ecológicos, pero también allí donde la impronta del hombre no ha llegado o, mejor dicho, ha sido menor.

Situaciones más concretas, principalmente edáficas, definen ambientes locales donde se produce una especiación de la vegetación; se trata, en este caso, de comunidades dolomíticas y vegetación higrófila en suelos hidromorfos, que reúnen un buen número de especies endémicas que contribuyen de manera sustancial a caracterizar la flora bética en su conjunto.

A continuación se exponen algunas conclusiones sobre las principales formaciones vegetales que caracterizan las fitocenosis de la Sierra de Baza.

- **Encinares**

Los boques esclerófilos en la Sierra de Baza son encinares mesomediterráneos y supramediterráneos, con dos faciaciones –acidófila y basófila– según el carácter del suelo sobre el que se asientan. Ocupan zonas medias y bajas del macizo, siendo más frecuentes en la mitad oriental –silícea–, en ocasiones con portes achaparrados. Su explotación desde antiguo ha provocado una importante desestructuración de los rodales de bosque que en la actualidad se conservan (otros muchos han sido eliminados a lo largo de la historia), en tanto que fueron objeto de talas masivas por diversos motivos, de ahí el carácter arborescente de algunos de ellos que han rebrotado de cepa. Parte de los que se mantienen presentan un aspecto adehesado que denota un aprovechamiento ganadero hoy prácticamente extinto. El retroceso histórico de estos bosques ha favorecido la expansión de otros, como los pinares de pino salgareño desde cotas altas y enclaves rocosos, mientras que en determinadas zonas basales el pino carrasco ha adquirido tal entidad que llega a desplazar –como etapa de sustitución– a la encina en ambientes relativamente secos. Por lo demás, las repoblaciones de coníferas han impedido la regeneración general del bosque esclerófilo, sólo apreciable en

determinados puntos de la mitad oriental en los que a la conservación de restos de encinar se unió la ausencia de repoblaciones.

Los quejigales, como bosques esclerófilos marcescentes, ocuparían potencialmente algunas laderas bajo condiciones de alta humedad en el piso supramediterráneo, si bien las condiciones progresivamente más inhóspitas y la degradación original de estas masas impiden que en las actualidad sean una vegetación presente como formación en el macizo, más allá de pies aislados que todavía se conservan.

• Acerales

En aquellas situaciones en las que la humedad ambiental y edáfica es elevada aparecen evidencias de antiguos bosques caducifolios, los cuales teóricamente sustituirían a los encinares en esos ambientes más favorables a su desarrollo. Este tipo de bosques llegó a ocupar un areal mucho mayor (son formaciones endémicas béticas y norteafricanas) y, a diferencia de los encinares, presentan un carácter relicto no sólo por la deforestación que han padecido históricamente, quedando refugiados en ambientes poco alterados por su inaccesibilidad, sino también por las circunstancias climáticas. Éstas, desde el óptimo "Atlántico" –momento en el que previsiblemente este tipo de vegetación se extendió hasta la Sierra de Baza–, han evolucionado hacia condiciones poco favorables a su conservación, por lo que han ido retrocediendo y quedando insertos en dominios forestales de mayor entidad. Las repoblaciones de las últimas décadas son otro elemento negativo tanto para su conservación como para su más que improbable regeneración a medio plazo. En cualquier caso, se trata de pequeños rodales de arces con serbales, siendo más frecuentes las orlas caduco-espinosas preforestales; se desarrollan en umbrías de media montaña, sobre suelos básicos, dentro del piso supramediterráneo, destacando cuatro ó cinco localidades concretas y bien conocidas. En zonas silíceas no aparecen este tipo de evidencias, si bien sí se conservan algunos rodales de cerezos silvestres en ambientes más húmedos, semi-riparios, con un papel ecológico difícilmente interpretable en la actualidad.

• Pinares-sabinares oromediterráneos de los altos calares calcáreos

Sin lugar a dudas los pinares-sabinares que habitan los altos calares de Baza son la vegetación mejor conservada de todo el macizo, siendo además la que se puede considerar como más destacada desde un punto de vista biogeográfico y geobotánico. El pinar de pino silvestre, en concreto, es una fitocenosis de excepcional valor, relicta y endémica de la Bética, pues sólo en Sierra Nevada aparece otro núcleo de esta especie, aunque de menor importancia. ***Pinus sylvestris*** subsp.

nevadensis se define como subespecie diferenciada de los demás núcleos de pino silvestre que aparecen en el Centro y Norte de la Península Ibérica en función del aislamiento que ha sufrido respecto a ellos tras las glaciaciones. Su refugio actual en enclaves de alta montaña obedece a que es en estos ambientes donde se mantienen unas condiciones ecológicas lo suficientemente húmedas y frías para su conservación. Pero además, la supervivencia del bosque en la Sierra de Baza está íntimamente ligada a su desarrollo sobre suelos en parte ácidos (afloramientos de filitas y cuarcitas alpujárrides en un entorno eminentemente calcáreo), siendo clara la gradación del bosque conforme los suelos se hacen más xéricos, llegando a desaparecer el pino silvestre y siendo sustituido por el pino salgareño en los suelos puramente calizo-dolomíticos (si bien pinares oromediterráneos de la segunda especie no son reconocibles más allá de pequeños grupos y pies aislados). Mientras, aunque los sabinares rastreros son comunes en otras serranías en cotas elevadas, en Baza adquieren una significación muy destacada en algunas lomas y en determinadas cimas donde se desarrollan como el estrato principal debido a la desaparición de pinar por cuestiones naturales –edáficas o de exposición principalmente–. El sabinar se enriquece con enebral rastrero de manera local, en este caso, en las posiciones más húmedas, coincidiendo con la aparición del arbolado.

Varias han sido las actividades humanas que históricamente, y de una u otra forma, han afectado este tipo de bosque de coníferas de alta montaña. Como en toda la Sierra, estas cumbres no escaparon a la deforestación secular para la obtención de madera, situación agravada de manera local por el desarrollo de la minería en ciertos calares en los siglos XIX y XX. Algunas roturaciones del pinar-sabinar se llevaron a cabo en determinados enclaves de suelos ácidos para obtener tierras de cultivo o para favorecer la regeneración del pasto para el ganado, el cual en los meses cálidos trashumaba hasta las cumbres. En relación con los rebaños de ganado y la fauna salvaje, la regeneración del bosque se ve afectada por la presencia de herbívoros que consumen plántulas y semillas.

Pero además, otras circunstancias naturales definen un frágil equilibrio ecológico para la fitocenosis del pinar, lo que le confiere si cabe mayor valía. Las condiciones climáticas más xéricas y templadas que, con altibajos, se han sucedido desde el final de la glaciación Würm, han obligado al bosque a refugiarse en estas cumbres, donde permanece hoy en una situación de frontera límite muy dependiente de futuros cambios (las predicciones climáticas no auguran un futuro alentador). Las escasas plántulas que sobreviven a los animales, en muchas ocasiones no soportan la sequedad estival tan acentuada que el clima Mediterráneo determina en esta zona, con unos tres meses en los que las precipitaciones pueden llegar a ser muy escasas incluso en las cumbres de la Sierra. Más allá de estas circunstancias, otras amenazas están latentes, como posibles plagas y enfermedades o incendios forestales.

Sin lugar a dudas, el paisaje de los pinares-sabinares de los calares calcáreos de la Sierra de Baza es, desde un punto de vista tanto visual como botánico, el de mayor excepcionalidad de todo el macizo.

• Piornales oromediterráneos silicícolas

De manera análoga a lo que sucede en las cumbres calcáreas, los bosques de coníferas ocuparían el tercio superior de la unidad silícea de la Sierra de Baza (también de Filabres). Extintos hoy día, salvo si se consideran aquellos pies existentes en el tercio occidental del piso oromediterráneo esquistoso, fueron frecuentes en el pasado hasta que las distintas sociedades que poblaron la Sierra utilizaron estas cumbres para el aprovechamiento agroganadero gracias al buen desarrollo edáfico, y ello a pesar de la altitud, superior a 1.800 m. Así, la deforestación de esta zona se remonta a varios milenios atrás. Desde entonces, la dinámica de aprovechamiento del suelo ha impedido su regeneración, y la comunidad que hoy se considera como vegetación climácica –piornales de genista nevadense– es previsible que formara parte de la facies madura del pinar de manera análoga a como se desarrollan los sabinares rastreros en el marco del pinar de pino silvestre de los calares calizos. Efectivamente, en la actualidad, los piornales acidófilos oromediterráneos son la formación de mayor madurez que se conserva, aunque con una estructura y composición florística muy simple y empobrecida. De hecho, los piornales-enebrales rastreros que tradicionalmente se definían como cabeza de la serie de vegetación propia de estos ambientes, sólo son posibles de reconocer en Sierra Nevada. Por tanto, lo que acontece en Baza se puede calificar como una faciación degradada de una clímax ya de por sí alterada por el ser humano que en origen, y mientras la altitud y el desarrollo edáfico lo permitiesen, presentaba un estrato arbolado de coníferas como máxima expresión ecológica de la vegetación.

• Pinares termófilos semiáridos y edafoxerófilos

En cotas bajas orientales se desarrolla una vegetación muy degradada al tratarse de la zona más humanizada desde antiguo, el contacto entre la media montaña y las tierras llanas de la depresión de Baza-Caniles. Tanto es así que no queda rastro de bosque alguno al ser eliminado, a lo que se suma un ambiente de escasas precipitaciones que impide el desarrollo de los encinares que ocupan el resto de la zona basal del macizo. De este modo, y en base a restos de vegetación en otras zonas exteriores de la depresión y en contacto con relieves montañosos, se ha considerado que son pinares termófilos (de pino carrasco) la vegetación potencial de estas posiciones terminales de la Sierra de Baza, estrato arbolado que iría acompañado de matorrales de efedras, coscojas, enebros o

retamas. Hoy, los espartales y comunidades nitrófilas primocolonizadoras, junto a las repoblaciones, protagonizan el dosel vegetal.

Aunque bajo condiciones ecológicas distintas, en ciertos cañones y desfiladeros cercanos aparecen restos de pinar de pino carrasco, en ambientes edafoxerófilos al tratarse de medios muy xéricos de fuertes pendientes y sobre sustratos calizos altamente permeables. Junto al pinar se desarrollan algunos sabinares morunos de entidad.

En cotas superiores, supramediterráneas, otro tipo de pinar-sabinar edafoxerófilo ocupa las vertientes y espolones rocosos en buena parte de la media montaña que orla las cumbres calcáreas. Se trata de pinares de pino salgareño y sabinares morunos, que alternan con el dominio del encinar y del aceral para organizar el carácter forestal del piso supramediterráneo de la Sierra de Baza. Aunque es cierto que la degradación histórica de los encinares ha podido favorecer la expansión del pinar desde cotas superiores, son frecuentes los enclaves donde las condiciones edáficas son tan restrictivas que de manera natural la vegetación adoptaría un claro matiz edafoxerófilo, siendo las coníferas, por tanto, y en virtud de su mayor adaptación a estas circunstancias, las predominantes. En la actualidad este tipo de bosque está también muy alterado, por la deforestación y repoblaciones básicamente, y más que densas masas de arbolado se reconocen grupos y bosquetes abiertos de pinos en prácticamente todo el intervalo altitudinal 1.400 (1.500) m. a 1.900 m., desde donde toman protagonismo los pinares-sabinares rastreros oromediterráneos. Respecto a los sabinares morunos, su presencia es mucho más puntual, destacando sobre todo en espolones rocosos y riscos muy expuestos, así como en los suelos rocosos de elevadísima xericidad que se forman sobre los mármoles cipolínicos; en ellos se desarrollan sabinares muy abiertos, aunque con ejemplares de talla considerable y con un característico aspecto ovalado, más que piramidal, debido al ramoneo que sufren las sabinas por parte del ganado.

• Vegetación de dolomías

En la Sierra de Baza se desarrolla una vegetación específica de dolomías gracias a la fragmentación de la roca madre por causas tectónicas. La presencia del ión magnesio en la dolomía arenizada resulta letal para numerosas especies, pero no así para otras que se convierten en exclusivas –auténticos edafismos endémicos– de este tipo de ambientes, frecuentes en la cordillera Bética, aunque siempre ocupando extensiones pequeñas o modestas. La xericidad edáfica es otro factor principal determinante del tipo de vegetación que ocupa las dolomías. Dos son los isleos de suelos dolomíticos más o menos arenizados que se desarrollan en la Sierra, en cotas mesomediterráneas y supramediterráneas. Ello supone que los encinares, como vegetación teórica de las posiciones circundantes, se transformen paulatinamente hasta desaparecer por completo al no

poder adaptarse a las circunstancias propias de los arenosoles. En su lugar aparecen pinares de pino carrasco muy abiertos y sabinares morunos puntuales, en ambos casos con un carácter claramente edafoxerófilo; el desarrollo de *Pinus halepensis* en la Sierra de Baza, incluso en las cotas más elevadas, supone considerar la aparición de una faciación más seca y empobrecida de la típica (pinares dolomíticos de pino resinero, *Pinus pinaster*). No es fácil establecer si esta situación obedece a factores naturales o bien a la ancestral deforestación que a buen seguro sufrieron estos enclaves. En cualquier caso, junto al pinar de pino carrasco característico de este tipo de hábitat en Baza, en las arenas se instalan otras comunidades leñosas y herbáceas muy singulares, adaptadas a unas circunstancias poco favorecedoras para la ocupación vegetal. Son dolomitófilos endémicos béticos que en su conjunto constituyen uno de los elementos de mayor originalidad y riqueza de la flora de la provincia biogeográfica Bética.

- **Vegetación higrófila**

Aunque los ríos no son de gran entidad y los humedales son puntuales en el macizo, lo que no favorece la vegetación de ribera, hay que destacar las comunidades higrófilas que se desarrollan en la alta montaña oromediterránea en vaguadas y zonas de escasas pendientes con suelos temporalmente encharcados. Destacan los prados húmedos existentes tanto en ámbitos deprimidos cercanos a las cumbres silíceas, como en los suelos más humedecidos en el entorno de los calares calcáreos, en los parajes de los "Prados" (del Rey y la Fonfría), que recuerdan, salvando las distancias, a los borreguiles de Sierra Nevada. Junto a ellos, y en este caso únicamente en la zona esquistosa, se desarrollan densas formaciones de juncales y, sobre todo, cárices de configuración muy llamativa. Más allá de su aspecto, son un tipo de comunidad higrófila propia de suelos muy encharcados, turbosos incluso, de alto valor ecológico en tanto que su desarrollo en la cordillera Bética es puntual, dadas las específicas condiciones ambientales que requieren. Además de este tipo de vegetación, en las riberas de los ríos aparecen evidencias de bosques ripícolas que en cualquier caso tendrían un desarrollo limitado por la escasa potencia del área que presenta condiciones riparias. Se trataría de alamedas en cotas bajas orientales, saucedas y fresnedas, olmedas allí donde la vega gozara de mayor amplitud, y un sin fin de comunidades seriales de los bosques, que son las predominantes en la actualidad dado lo alterado de estos hábitats. Destacan en este sentido las saucedas de *Salix spp.*, de carácter arbustivo, que predominan en los cauces principales, algunas de las cuales presentan una dinámica claramente progresiva. Por otra parte, existen restos de tembleras y choperas, incluso rodales de cerezos silvestres en áreas de influencia riparia, cuyo origen es confuso. En cualquier caso, su desarrollo actual queda marcado por décadas de manejo forestal en general, cuando no en la propia mancha, en el marco de una economía de subsistencia que ha sometido al medio a siglos de sobreexplotación y subexplotación.

BIBLIOGRAFÍA

ABELLÓ DE LA TORRE, M. A. (1.988): *Historia y evolución de las repoblaciones forestales en España.* Madrid. Universidad Complutense.

ADROHER, A. M. *et al.* (2.002): *La Cultura Ibérica.* Granada. Diputación de Granada. Granada.

AEMET (2.011): *Átlas climático ibérico.* Madrid. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España.

AFONSO, J. A. *et al.* (2.010): "Avances recientes en los métodos y técnicas en Biogeografía y Geografía de los suelos". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio.* VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 15-24. Universidad de Alicante, Alicante.

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (2.008): *Generación de escenarios regionalizados de cambio climático.* Madrid. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España.

AGUILAR RUIZ, J. (dir.) (1.990): *Proyecto Lucdeme. Mapa de Suelos: Baza –994–. Escala 1:100.000.* Granada. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA y Universidad de Granada.

ALCARAZ ARIZA, F. J. (1.999): *Manual de teoría y práctica de Geobotánica.* Murcia. Universidad de Murcia.

ARAQUE JIMÉNEZ, E. & SÁNCHEZ MARTÍNEZ, J. D. (2.007): *Los montes andaluces y sus aprovechamientos: experiencias históricas y propuestas de futuro.* Jaén. Universidad de Jaén.

ARAQUE JIMÉNEZ, E. & SÁNCHEZ MARTÍNEZ, J. D. (2.009): *Repoblación forestal en Andalucía: Intervenciones históricas y situación actual.* Jaén. Universidad de Jaén.

ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2.007): *Minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir: aproximación desde las fuentes y el registro arqueológico.* Granada. Tesis Doctoral, Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada.

AROZENA CONCEPCIÓN, M. E. (2.000): "Estructura de la Vegetación". En MEAZA, G. (dir. y coord.): *Metodología y Práctica de la Biogeografía*. Ediciones del Serbal, Barcelona, pp. 77-140.

AROZENA CONCEPCIÓN, M. E. & PANAREDA i CLOPÉS, J. Mª. (2.010): "Fenómenos meteorológicos y geomorfológicos extraordinarios como factores de dinámica de la laurisilva de Anaga (Tenerife, I. Canarias)". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio*. VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 325-334. Universidad de Alicante, Alicante.

AUPÍ, V. (2.005): *Guía del clima de España*. Barcelona.

BAÑARES BAUDET, A. (Cor.) *et al.* (2.009): *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España : adenda 2008*. Madrid. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

BEJARANO PALMA, R. *et al.* (2.010): "Caracterización de los bosques de sabina (*Juniperus turbinata* Guss.) del entorno de la laguna Charco del Toro (Parque Nacional de Doñana, Huelva): aplicación de una nueva metodología para el estudio de la vegetación". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio*. VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 25-34. Universidad de Alicante, Alicante.

BERTRAND, G. (1966): "Pour une étude géographique de la végétation". *Revue Géographique des Pyrénnés et du Sud-Ouest*, XXXVII (2), 129-143.

BLANCA, G. & MORALES, C. (1.991): *Flora del Parque Natural de la Sierra de Baza*. Universidad de Granada.

BOLÓS i CAPDEVILA, Mª (1964): "La Geografía de las plantas. Aportación a su metodología". Aport. Esp. XX Congr. Geogr. Inter. Reino Unido. p. 256-260. Zaragoza.

BOSQUE MAUREL, J. & FERRER RODRÍGUEZ, A. (1.999): *Granada, la Tierra y sus Hombres*. Granada. Universidad de Granada y Caja General de Ahorros de Granada. Colección "Monográfica Tierras del Sur".

CAMPILLO, D. (2.002): *El cráneo infantil de Orce. El homínido más antiguo de Eurasia*. Barcelona.

CANO GARCÍA, G. M. (1.974): *La Comarca de Baza. Estudio de Geografía Humana*. Valencia. Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, en colaboración con la Diputación Provincial de Granada e Instituto J. S. Elcano (CSIC).

CAPEL MOLINA, J. J. (1.974): "Génesis de las inundaciones de octubre de 1.973 en el sureste de la Península Ibérica". Granada. *Cuadernos Geográficos, pp. 149-166*. Universidad de Granada.

CAPEL MOLINA, J. J. (2.000): *El clima de la Península Ibérica*. Barcelona.

CARRETERO LÓPEZ, J. M. & PANAREDA i CLOPÉS, J. Mª. (2.010): "Corología de la vegetación litoral del sector Sitges-Vilanova i la Geltrú (Barcelona)". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio*. VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 435-442. Universidad de Alicante, Alicante.

CARRIÓN GARCÍA, J. S. (2.003): *Evolución vegetal*. Murcia.

CARRIÓN GARCÍA, J. S. (2.004): *Pautas y procesos de cambio vegetal durante el Cuaternario reciente en la Iberia Mediterránea*. Murcia. Trabajo de Investigación, Universidad de Murcia.

CARRIÓN GARCÍA, J. S. (2.003): "Sobresaltos en el bosque mediterráneo: incidencia de las perturbaciones observables en una escala paleoecológica". Murcia. *Ecosistemas*, nº 3.

CARRIÓN GARCÍA, J. S. *et al.* (2.000): "Paleoclimas e historia de la vegetación cuaternaria en España a través del análisis polínico". Murcia. *Complutum*, nº 11, pp. 115-142.

CARRIÓN GARCÍA, J. S., *et al.* (2.000): "The distribution of cluster pine (*Pinus pinaster*) in Spain as derived from palaeoecological data: relationship with phytosociological classification". Murcia. *The Holocene*, nº 10, 2 pp. 243-252.

CASTRO GUTIÉRREZ, J. (1.999): *Dinámica de La regeneración de los pinares autóctonos de pino silvestre (Pinus Sylvestris L. Var Nevadensis Christ) de Sierra Nevada y Sierra de Baza*. Granada. Tesis Doctoral, Departamento de Biología Animal y Ecología. Universidad de Granada.

COHEN AMSELEM, A. (2.002): *Minas y mineros de Granada (siglos XIX y XX)*. Granada. Diputación Provincial.

COSTA PÉREZ, J. C. (dir.) & VALLE TENDERO, F. *et al.* (2.005). *Modelos de restauración forestal. V. I, II y III.* Sevilla. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

COSTA TENORIO, M. (1997): "Biogeografía". En IZCO, J. *et al.: Botánica.* Mc-Graw-Hill. Madrid, pp. 683-701.

COSTA TENORIO, M. *et al.* (2.005): *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica.* Barcelona.

CUADRAT, J.M. & PITA, M. F. (2.004): *Climatología.* Madrid.

Ed. El Cid (2.009): *Eutrofización de arroyos de montaña por prácticas forestales. Sierra de Baza.* Santa Fe (Argentina). Recurso electrónico.

ESTEBAN AMAT, A. (1.995): *Evolución del paisaje durante los últimos 10.000 años en las montañas del mediterráneo Occidental: ejemplos del Pirineo Oriental y Sierra Nevada.* Barcelona. Tesis Doctoral, Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Barcelona.

FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1.996): *Manual de climatología aplicada.* Madrid. Colección "Espacios y Sociedades". Serie Mayor, nº 2.

FERRERAS CHASCO, C. (1986): "Tendencias actuales en biogeografía vegetal". En GARCÍA BALLESTEROS, A. (coord.): *Teoría y Práctica de la Geografía.* Alhambra Universidad, Madrid, pp. 164-180.

FERRERAS CHASCO, C. (2.000): "Factores mesológicos de la Vegetación". En MEAZA, G. (dir. y coord.): *Metodología y Práctica de la Biogeografía.* Ediciones del Serbal, Barcelona, pp. 17-69.

FERRERAS, C. & FIDALGO C. (1.991): *Biogeografía y Edafogeografía.* Madrid. Colección "Espacios y Sociedades". Serie General, nº 6.

FONT TULLOT, I. (1.983): *Climatología de España y Portugal.* Madrid. Instituto Nacional de Meteorología.

FONT TULLOT, I. (1.988): *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas.* Madrid. Instituto Nacional de Meteorología.

GALLEGO MORALES, S. M. (2004): "La extracción minera en Baza I y II." *El Norte* (recurso digital).

GARCÍA DEL BARRIO, J. M. *et al.* (2.010): "Diversidad regional y biogeografía: metodología para el seguimiento de la diversidad de plantas vasculares en comarcas forestales". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio.* VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 55-64. Universidad de Alicante, Alicante.

GARCÍA PULIDO, L. J. (2.008): "Fuentes para el estudio de la minería aurífera romana en los territorios de Iliberri (Granada) y Basti (Baza)" Granada. *Arqueología y Territorio*, nº 5, pp. 79-99.

GARCÍA PULIDO, L. J. (2.009): "Estudio preliminar de las estructuras mineras antiguas existentes en cuatro sectores de explotación aurífera del territorio de Basti (Baza)". Granada. *Arqueología y Territorio*, nº 6, pp. 179-197 (revista electrónica). Departamentos de Prehistoria y Arqueología y Historia Medieval y CC. y TT. Historiográficas. Universidad de Granada.

GIBERT CLOLS, J. (1.989): *Los restos humanos de Orce y Cueva Victoria.* Barcelona. Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont.

GIBERT CLOLS, J. (Cor.) (1.992): *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992): presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia.* Orce (Granada). Museo de Prehistoria José Gibert.

GIL OLCINA, A. & OLCINA CANTOS, J. (1.997): *Climatología general.* Barcelona.

GÓMEZ CRUZ, M. (1.991): *Atlas histórico-forestal de Andalucía: siglo XVIII.* Granada. Universidad de Granada.

GÓMEZ MENDOZA. J. & MATA OLMO, R. (2.002): "Repoblación forestal y territorio (1.940-1.971). Marco doctrinal y estudio de la Sierra de los Filabres (Almería)". Oviedo. *Ería*, nº 58, pp. 129-155. Universidad de Oviedo, Departamento de Geografía.

GÓMEZ MERCADO, F. & VALLE TENDERO, F. (1.988): *Mapa de vegetación de la Sierra de Baza.* Granada. Universidad de Granada.

GÓMEZ OLIVER, M. (1.983): *La Desamortización de Mendizábal en Granada.* Granada. Instituto de Promoción y Desarrollo, Diputación Provincial.

GÓMEZ OLIVER, M. (1.985): *La Desamortización de Madoc en la provincia de Granada.* Granada. Diputación Provincial.

GÓMEZ ZOTANO, J. (2003): *El papel de los espacios montañosos como traspaís del litoral mediterráneo andaluz: el caso de Sierra Bermeja (provincia de Málaga).* Granada. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.

GÓMEZ ZOTANO, J. (2004): "The broadleaved tree-conifer controversy at Sierra Bermeja, an ultramafic mountain in southern Spain". En R.S. BOYD, A.J.M. BAKER y J. PROCTOR Ultramafic Rocks: their soils, vegetation and fauna. Procedings of the Fourth International Conference on Serpentine Ecology. *Science Reviews.* St Albans, Herts, UK, 151-156.

GÓMEZ ZOTANO, J. (dir.) (2009a): *Dunas litorales y fondos marinos del Saladillo-Matas Verdes (Estepona, Málaga). Estudio integrado para su declaración como reserva marítimo-terrestre.* Asociación Grupo de Trabajo Valle del Genal – Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga (SPICUM). Málaga, 285 pp.

GÓMEZ ZOTANO, J. (2009b): "La vegetación litoral del sector oriental de la costa de Granada". En GÓMEZ ZOTANO, J. y ORTEGA ALBA, F. (eds.) *El Sector Central de las Béticas: una visión desde la Geografía Física.* Editorial Universidad de Granada. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE). Granada, 343-355.

GÓMEZ ZOTANO, J. (2011): "El castañar de Pujerra: caracterización geohistórica de un paisaje agroforestal singular". *Takurunna* 1, 49-83.

GONZÁLEZ JIMÉNEZ, M. & LÓPEZ DE COCA CASTAÑER, J. E. (1.980): *Historia de Andalucía.* Sevilla.

IZCO, J. *et al.* (1.997): *Botánica.* Madrid. McGraw-Hill – Interamericana de España, S.A.U.

JIMÉNEZ OLIVENCIA, Y. (1.991): *Los Paisajes de Sierra* Nevada. *Cartografía de los sistemas naturales de una montaña mediterránea.* Granada. Universidad de Granada y Junta Rectora del Parque Natural de Sierra Nevada. Colección "Monográfica Tierras del Sur".

JUAN, J. *et al.* (2.010): "Perspectiva biogeográfica de la flora vascular de Onil (Alicante)". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio.* VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 365-372. Universidad de Alicante, Alicante.

LÓPEZ MONTERO, R. *et al.* (1.983): *Introducción al estudio florístico de la Sierra del Manar.* Granada.

MAGAÑA VISBAL, L. (1.978): *Baza Histórica. Volúmenes I y II.* Baza. Asociación Cultural Baza y su Comarca.

MARCO MOLINA, J. A. & PADILLA BLANCO, A. (Eds.) (2.002): *Aportaciones recientes al conocimiento biogeográfico de Aitana.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante.

MARCO MOLINA, J. A., PADILLA BLANCO, A. & SÁNCHEZ PARDO, A. (2.006): "Cartografía corológica mediante el uso de GPS de especies vegetales, endémicas, raras o amenazadas en el Sector Oriental de Aitana (Alicante)". *Revista Serie Geográfica del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá de Henares,* 13, 11-24.

MARÍN DÍAZ, N. (ed.) (1.992): *Baza y su comarca durante la época romana.* Granada. Grupo de Investigación "Poblamiento y Territorio durante la Época Romana". Universidad de Granada.

MARTÍN-VIVALDI CABALLERO, M. E. (1.991): *Estudio hidrográfico de la cuenca Sur de España.* Granada. Universidad de Granada.

MARTÍNEZ AZORÍN, M. *et al.* (2.010): "Relaciones biogeográficas en las *Ornithogaloideae*: nuevas evidencias sobre las hipotéticas migraciones de flora desde el Sur de África hasta Eurasia". En: *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio.* VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 305-314. Universidad de Alicante, Alicante.

MARTÍNEZ LÓPEZ, C. & MUÑOZ, F. A. (1.999): *Poblamiento Ibérico y Romano en el sureste peninsular: La Comarca de los Vélez (Almería).* Universidad de Granada. Granada.

MARTÍNEZ GARCÍA, F. & MONTERO, G. (2.000): "Typology of *Pinus sylvestris* L. forest in Spain". Madrid. *Invest. Ag.: Sist. Rec. For.* Fuera de serie, nº 1-2.000.

MARTÍNEZ MONTES, E. & ALEJANO, R.: "Evolución de la distribución natural de los pinares de pino salgareño (*Pinus nigra Arnold.*) en Andalucía conforme a la Arqueología y la Historia". Huelva. Departamento de Ciencias Agroforestales. Universidad de Huelva.

MARTÍNEZ MONTES, E. & ALEJANO, R. (2.006): "Aportaciones de la paleobotánica a la interpretación del área natural de *Pinus nigra* Arn. ssp. *salzmanii* en las sierras béticas (sureste de España)". *Invest. Ag.: Sist. Rec. For.* Fuera de serie, 2.006, pp. 124-136.

MARTÍNEZ NAVARRO, B. (1.993): *El Hombre de Orce: Historia de un descubrimiento.* Granada. Proyecto Sur.

MARTÍNEZ PARRAS, J. M. *et al.* (1.987): *Comunidades vegetales de Sierra Nevada (España).* Madrid. Universidad de Alcalá de Henares.

MARTÍNEZ PARRAS, J. M. *et al.* (1.987): "Datos sobre la vegetación de Sierra Nevada". Madrid. *Lazaroa*, nº 7, pp. 515-553.

MAZURIÉ DE KEROUALIN, K. (2.007): *El origen del neolítico en Europa: agricultores, cazadores y pastores.* Barcelona.

MEAZA, G. *et al.* (2.000): *Metodología y práctica de la Biogeografía.* Barcelona.

MEDINA CAZORLA, J. M. *et al.* (2.005): "Riqueza y rareza florística en los afloramientos dolomíticos de las Cordilleras Béticas (Sur de España): ensayo preliminar". Málaga. *Acta Botánica Malacitana*, nº 30, pp. 111-126.

MOLERO MESA, J. *et al.* (1.992): *Parque Natural de Sierra Nevada.* Madrid.

MOLERO MESA, J. & PÉREZ RAYA, F. (1.987): *La flora de Sierra Nevada.* Universidad de Granada.

MOLINA, E. (1.998): "El polémico fósil de Orce: ¿falta de rigor o fraude?". *El Escéptico. La revista para el fomento de la razón y la ciencia.* 1, 73-76 (recurso digital).

MORGADO RODRÍGUEZ, A. (2.002): *Transformación social y producción de hojas de sílex durante la Prehistoria reciente de Andalucía Oriental. La estrategia de la complejidad.* Granada. Tesis Doctoral, Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada.

MOTA POVEDA, J. F. (1.989): *Estudio fitosociológico de las altas montañas calcáreas de Andalucía (provincia corológica Bética).* Granada. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

MOTA POVEDA, J. F. *et al.* (1.993): "Dolomitic vegetation of South Spain". *Vegetatio*, nº 109, pp. 29-45

NAVARRO REYES, F. B. (1.995): *Parque natural Sierra de Baza.* Granada. Universidad de Granada.

OLCINA CANTOS, J. & MARTÍN VIDE, J. (1.999): *La influencia del clima en la historia.* Madrid.

ORTEGA ALBA, F. (1983): "Corología biológica y biogeografía histórica: en torno a las causas de la distribución geográfica de los seres vivos". *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 3, 43-58.

PANAREDA i CLOPES, J. Mª. (1993): "Avances recientes en los métodos y técnicas en Biogeografía y Geografía de los suelos". En: *Nuevos Procesos Territoriales.* XIII Congreso Nacional de Geografía, pp. 162-167. A.G.E.-Universidad de Sevilla, Sevilla.

PANAREDA i CLOPÉS, J. Mª. (2.000): "Cartografía y representación fitogeográfica". En MEAZA, G. (dir. y coord.): *Metodología y Práctica de la Biogeografía.* Ediciones del Serbal, Barcelona, pp. 273-315.

PAPAVERO, N. *et al.* (2.004): *Historia de la Biogeografía. I. El periodo preevolutivo.* México D. F. Fondo de Cultura Económica.

PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M. A (1.988): *La minería almeriense en el periodo contemporáneo.* Murcia. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia (Recurso electrónico).

PEINADO LORCA, M. *et al.* (2.008): *El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Manual de Geobotánica.* Teruel.

PEÑAS DE GILES, J. (1.997): *Estudio Fitocenológico y Biogeográfico de la Sierra de los Filabres (Andalucía Oriental, España). Análisis de la diversidad de los matorrales.* Granada. Tesis Doctoral, Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Granada.

PÉREZ RAYA, F. (1.987): *La vegetación en el sector Malacitano-Almijarense de Sierra Nevada (investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas). Granada.* Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

PÉREZ RAYA, F. *et al.* (1.990): *Vegetación de Sierra Nevada. Guía Geobotánica de la Excursión de las X Jornadas de Fitosociología.* Granada. Ayuntamiento de Granada, Área de Medio Ambiente y Consumo.

PINTÓ FUSALBA, J. (2.000): "Dinámica de la Vegetación". En MEAZA, G. (dir. y coord.): *Metodología y Práctica de la Biogeografía.* Ediciones del Serbal, Barcelona, pp. 147-194.

PICAZO, M. (2.000): *Los grillos son un termómetro. Curso práctico de meteorología.* Barcelona.

PINEDA, F. D. *et al.* (2.002): *La Diversidad Biológica de España.* Madrid. Cyted (subprograma XII): la Diversidad Biológica de Iberoamérica.

PEZZI CERETTO, M. (1975): "Algunas observaciones sobre sistemas morfoclimáticos y karst en las Cordilleras Béticas". Granada. *Cuadernos geográficos, serie monográfica I, pp. 79-53.* Universidad de Granada.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1.996): *Bioclimatic map of Europe.* León. Universidad de León.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2.008) *Clasificación Bioclimática de la Tierra.* Madrid. Centro de Investigaciones Fitosociológicas (recurso digital).

RIVAS-MARTÍNEZ, S. *et al.* (2.010): *Memoria del Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de España* (inédito).

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & LOIDI, J. (1.999): "Bioclimatology of the Iberian península". *Itinera Geobotánica*, nº 13, pp. 41-47.

RIVAS-MARTÍNEZ. S. *et al.* (1.987): *Memoria del mapa de vegetación de España 1:400.000.* Madrid. Icona.

RIVAS-MARTÍNEZ. S. *et al.* (1.997): "Biogeographical synthesis of Andalusia (Southern Spain)". *Journal of biogeography* vol. 24, nº 6, pp. 915-928.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. *et al.* (2.005): *Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de vegetación de España.* Madrid. Centro de Investigaciones Fitosociológicas (recurso digital).

RIVERO, B. *et al.* (2.010): "Los fundamentos históricos de la dinámica del paisaje forestal del Parque Rural de Anaga (Tenerife, I. Canarias)". En: *Biogeografía, una ciencia para la*

conservación del medio. VI Congreso Español de Biogeografía, pp. 413-424. Universidad de Alicante, Alicante.

RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, J. A. (1.999): Guía para conocer y visitar el Parque Natural Sierra de Baza. Baza (Granada). Asociación Proyecto Sierra de Baza.

ROMÁN DÍAZ, M. P. (1.996): *Estudios sobre el Neolítico en el Sureste de la Península Ibérica. Síntesis crítica y valoración*. Almería. Universidad de Almería.

ROSÚA CAMPOS, J. L. *et al.* (2.001): *Procedencias de las Especies Vegetales Autóctonas de Andalucía utilizadas en la restauración de la cubierta vegetal*. Granada. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

SALAS TRUJILLO, F. (dir.) *et al.* (1.989): *Plan forestal andaluz*. Sevilla. Instituto Andaluz de Reforma Agraria (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía) y Agencia de Medio Ambiente.

SÁNCHEZ MARTÍNEZ, J. D. (1.993): *Política de repoblación forestal en España, siglos XIX y XX: planteamientos, actuaciones y resultados:: estado de la cuestión y recopilación bibliográfica*. Madrid. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.

SÁNCHEZ PICÓN, A. (1.981): "Minería e industrialización en la Almería del siglo XIX: explotación autóctona y colonización económica". Almería. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, nº 1, pp. 229-254. Diputación Provincial de Almería.

SANZ HERRÁINZ, C. *et al.* (2.002): "Influencia de las repoblaciones forestales en la evolución de las comunidades vegetales y orníticas de la Sierra de los Filabres (Almería)". Oviedo. *Ería*, nº 58, pp.. 157-176. Universidad de Oviedo, Departamento de Geografía.

SANZ TORO, B. (1.995): *Estudio de la vegetación actual en la Hoya de Baza y su relación con la lluvia polínica*. Granada. Memoria de Licenciatura. Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Granada.

SERRADA HIERRO, R. (2.000): *Apuntes de repoblaciones forestales*. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar.

TAKHTAJAN, A. (1.986): *Floristic Regions of the World*. University of California Press, Berkeley.

URIARTE CANTILLA, A. (2.004): *Historia del clima de la Tierra*. Vitoria

VALLE TENDERO, F. *et al.* (1.989): *Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas. Guía botánico-ecológica*. Madrid.

VALLE TENDERO, F. (Editor) *et al.* (2.003): *Mapa de Series de Vegetación de Andalucía*. Madrid. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

VARIOS (1.992): *Parque Natural Sierra de Baza*. Granada. Agencia de Medio Ambiente, Consejería de Cultura y Medio Ambiente.

VARIOS (2.004): *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de la Sierra de Baza*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

VARIOS (2.005): *Plan de desarrollo sostenible del Parque Natural de la Sierra de Baza*. Sevilla. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

VARIOS (1.999): *Libro rojo de la flora amenazada de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

VERA, J. A. (ed.) (2.004): *Geología de España*. Madrid. Sociedad Geológica de España.

Recursos digitales

http://www.floraiberica.es/PHP/generos_lista.php

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.

http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/portal-web/web/areas/cartografia

http://www.juntadeandalucia.es:9002/

http://www.ucm.es/info/cif/cif.htm

www.igme.es

www.ign.es

www.ine.es

http://www.marm.es/es/cambio-climatico/temas/default.aspx

http://www.marm.es/es/cartografia-y-sig/temas/default.aspx

http://www.sierradebaza.org/