

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO EVOLUTIVO DEL PAISAJE: APLICACIÓN AL ESPACIO PROTEGIDO DE SIERRA NEVADA*

YOLANDA JIMÉNEZ OLIVENCIA**, LAURA PORCEL RODRÍGUEZ***

Recibido: 15-10-08. Aceptado: 19-12-08. BIBLID [0210-5462 (2008-2); 42: 151-179].

PALABRAS CLAVE: Paisaje, evolución del paisaje, métodos de análisis del paisaje, Espacios Naturales Protegidos, montaña.

KEY WORDS: Landscape, landscape evolution, methods of analysis of the landscape, Natural Protected Areas, mountain.

MOTS-CLÉS: Paysage, évolution du paysage, méthodes d'analyse du paysage, Zones Naturelles Protégées, montagne.

RESUMEN

En el último medio siglo las transformaciones de orden económico y social han propiciado grandes mutaciones en el paisaje que afectan tanto al ámbito urbano como al rural, alcanzando incluso a los escasos espacios naturales estén éstos o no amparados por alguna figura de protección. Dicha circunstancia obliga a plantearnos la necesidad de llevar a cabo estudios sobre el pasado reciente o lejano de nuestros paisajes.

Este artículo constituye una propuesta metodológica que trata de dar respuesta a la necesidad de abordar estudios de carácter evolutivo. La conformación de los paisajes de un ámbito determinado en un periodo concreto depende estrechamente del modelo de explotación de los recursos y de ordenación del espacio que impone la sociedad local del momento, así como del modelo territorial considerado a escala regional. Es por ello que hemos diseñado un método de trabajo que, partiendo de los presupuestos del análisis sistémico del paisaje, utiliza la sucesión de los distintos modelos socio-territoriales como factor clave explicativo de la evolución temporal del mismo.

ABSTRACT

The immense economic and social transformations of the last half century have caused significant changes to urban as well as rural landscapes that extend even to the ever-scarce natural spaces, regardless of whether or not they are legally protected. This set of circumstances makes it all the more necessary to embark on investigative work to explore our recent and distant landscape history.

*. Este artículo recoge parte de los resultados obtenidos en el Proyecto de Investigación «Evolución del paisaje del Parque Nacional de Sierra Nevada y su entorno», subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente, 2005-2008, dentro del Plan de Investigación del Organismo Autónomo Parques Nacionales.

** Profesora Titular de Análisis Geográfico Regional. Directora del Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Granada. yjimenez@ugr.es.

*** Personal Técnico de Apoyo. Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Granada. porcel@ugr.es.

This article sets forth a methodological proposal to respond to the need of formal studies concerning landscape evolution. The adaptation of landscapes to specific spatial confines within concrete time periods depends greatly on the type of resource exploitation and land planning imposed by local society during specific time periods as well as on the territorial model considered at the regional level. For that reason, we have designed a method of investigation starting with the proposal of a systematic analysis that uses the succession of different socio-territorial models as the key element to explain landscape evolution within a certain time period.

RESUMÉ

Durant la dernière moitié du siècle, les transformations d'ordre économique et sociale ont signifié des grandes mutations dans les paysages qui affectent aussi bien le milieu urbain et rural, incluant de même les petits espaces naturels ayant été préservés par un certain mode de protection ou sans l'être. Cette circonstance nous guide à mener une étude sur les passés récents ou lointains de nos paysages.

Cet article constitue une proposition méthodologique que essaye de répondre à la nécessité d'aborder des études sur l'évolution des paysages. La conformation des paysages d'un milieu déterminé en une période concrète dépend étroitement du modèle d'exploitation des ressources et de l'ordonnement de l'espace qui impose la société locale du moment, et ainsi que le modèle territorial considéré à l'échelle régionale. Pour cette raison, on a dessiné une méthode de travail qui part des principes d'analyse systémique du paysage utilisant la succession des différents modèles socio-territoriaux comme facteur clé explicative de l'évolution temporelle du même.

1. INTRODUCCIÓN

La condición dinámica de los paisajes es algo ampliamente reconocido por la ciencia del paisaje ya que forma parte de los fundamentos teóricos de la misma desde sus primeras formulaciones. El concepto de paisaje participa decididamente de la visión holística de los conjuntos o unidades de la superficie terrestre y se reconoce como un complejo de elementos naturales y humanos interconectados por relaciones causales de carácter recíproco. Es precisamente la interacción permanente de los múltiples constituyentes del paisaje lo que impulsa distintos procesos dinámicos que hacen evolucionar a los sistemas ecoantrópicos, geosistemas o unidades de paisaje que se reconocen en cada lugar o porción del territorio.

Esta idea ya fue expresada por G. Bertrand en 1969 cuando define el concepto de paisaje como

«... porción de espacio caracterizado por un tipo de combinación dinámica, y por consiguiente inestable, de elementos geográficos diferenciados —físicos, biológicos y antrópicos— que, al actuar dialécticamente unos sobre otros, hacen del paisaje un conjunto geográfico indisoluble que evoluciona en bloque, tanto bajo el efecto de las

interacciones entre los elementos que lo constituyen como bajo el efecto de la dinámica propia de cada uno de los elementos considerados separadamente»¹.

La dimensión temporal en el análisis paisajístico es por tanto de transcendental importancia en tanto que la realidad actual de los paisajes debe ser entendida como resultado de situaciones y procesos precedentes. J. Schimithüsen llegó a decir que las relaciones actuales que se establecen entre los elementos del paisaje originan el funcionamiento del sistema en tanto que los propios elementos en su conformación presente están relacionados con el funcionamiento y dinámica de épocas pasadas. En la misma línea nosotras pensamos que las relaciones funcionales del presente son la causa de la configuración de los elementos en el futuro.

Si las condiciones del pasado son el origen de la configuración actual de los geosistemas, resulta evidente que su conocimiento puede aportarnos valiosa información para comprender la estructura y dinámica actual de dichos sistemas. La estructura, porque los distintos componentes del paisaje, léase las comunidades vegetales, las formas de modelado, los prados, las terrazas de cultivo o la capa edáfica son, en su definición actual, y aunque en distinta medida según el caso, herencias del pasado.

Por otra parte, para comprender la dinámica de los paisajes del presente e interpretarla en términos de progresión, regresión o estabilidad del sistema, respecto a una situación predefinida, es necesario entender el estado de dicho sistema como un momento concreto de la secuencia temporal evolutiva del mismo. Esta incardinación de los paisajes en su secuencia temporal es la que nos permite hablar de procesos evolutivos que pueden conducir bien al mantenimiento de las estructuras del sistema, bien a la transformación hacia modelos estructurales más complejos, ricos y diversos o bien, hacia la desestructuración del modelo precedente. En otras palabras, no podemos evaluar al 100% el estado actual del paisaje si no conocemos sus estados precedentes, dado que es esto último lo que nos permite estimar si se progresa o no en la sucesión vegetal, si los suelos avanzan en su proceso de maduración o adelgazan por la multiplicación de los fenómenos erosivos, si los espacios construidos han suplantado a la vegetación natural o si las comunidades seriales se extienden por antiguos terrenos devastados por el fuego, o bien al contrario, sustituyen a ricos y estables sistemas forestales. Esta aseveración implica de alguna manera reconocer que los paisajes están sujetos a procesos evolutivos más o menos previsibles que pueden entenderse en términos de sucesión².

El conjunto de las transformaciones habidas en el paisaje nos remite a sus tendencias evolutivas que pueden tener un sentido regresivo, progresivo o bien propiciar la estabili-

1. Bertrand, G. (1969): *Ecologie de l'espace géographique. Recherches pour une «Science de paysage»*. C. R. Soc. de Biogéographie.

2. El término «sucesión paisajística» es utilizado por C. Troll en su artículo del año 1968: *Landchaftsökologie*. Traducido en la revista *La Gaceta Ecológica* n.º 68 por G. Bocco (2003): *La ecología del paisaje*. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Autónoma Universidad México. México D. F. y creemos podría estar sujeto a revisión en la medida en que se avance en el terreno de los estudios de dinámica de paisaje.

dad. Por ello el análisis retrospectivo y la identificación de los procesos dominantes en la actualidad, no sólo nos proporciona un conocimiento más profundo del estado actual del mismo, por referencia a sus condicionantes formativos, sino que también nos permite llegar a formular pronósticos sobre sus eventuales estados futuros. En esta línea se expresaba María de Bolós en 1992: «... si bien está claro que debemos conocer la evolución pasada del paisaje para comprender el paisaje actual, también es verdad que debemos conocerla para poder profundizar en su evolución futura». Esto es especialmente cierto en aquellos espacios menos sujetos a cambios drásticos en el sistema de gestión socio-territorial del espacio como son los ámbitos naturales y en menor medida rurales. No obstante, incluso en el medio urbano pueden reconocerse tendencias que nos permitan fundamentar ciertas previsiones, si bien éstas quedan limitadas al corto plazo.

2. LA COMPONENTE DINÁMICA DEL PAISAJE EN EL CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE (CEP)

En sus principios generales el Convenio reconoce el papel fundamental del conocimiento, y por tanto la importancia de la identificación, caracterización y calificación del paisaje como fase preliminar de cualquier política que pudiera diseñarse al respecto de la protección, gestión y ordenación del mismo.

Con vistas a profundizar en dicho conocimiento la Convención explicita la necesidad de que los paisajes sean identificados en el conjunto del territorio; de que se analicen sus características y las fuerzas y presiones que los transforman; al tiempo que subraya la importancia de realizar un seguimiento de sus transformaciones³.

De este modo el texto reconoce la condición cambiante de los complejos paisajísticos, considerando el análisis de estos cambios y de los procesos que los propician, una tarea indispensable en el avance del conocimiento de los mismos.

Pero la filosofía que subyace en el texto del Convenio es fundamentalmente de orden práctico. Se trata de una posición activa cuyo objetivo último es intervenir en la configuración de los paisajes europeos definiendo y aplicando políticas destinadas a su protección, gestión y ordenación. Es precisamente en materia de intervención paisajística donde, de forma más decidida, el Convenio contempla la dimensión temporal de estos complejos territoriales en cada uno de los tres grandes tipos de actuación antes mencionados.

Por lo que respecta a las políticas de *protección* es preciso decir que para el Convenio «el propio concepto de protección integra la idea de que el paisaje está sometido a evoluciones que es necesario aceptar, dentro de ciertos límites»⁴.

De este modo las acciones de conservación no pueden tener como pretensión la inmovilización de los paisajes en su estado actual, sino que deben limitarse a orientar la

3. Artículo 6 del Convenio Europeo del Paisaje —Medidas específicas.

4. Recogido en el documento «Orientaciones para la aplicación del CEP»: elaborado por el grupo de trabajo reunido al efecto a instancias del Consejo de Europa.

evolución de los lugares de modo que éstos mantengan aquellas características básicas que posibiliten la conservación de su especificidad y sus principales valores.

En cuanto a las políticas de *gestión* éstas tienen como fin último «guiar y armonizar las transformaciones inducidas por los procesos sociales, económicos y medioambientales»⁵. Se pretende, a través de la gestión, influir en aquellas actividades que tengan un importante potencial de modificación del paisaje, asumiendo así que los procesos de cambio operan constantemente en el territorio y que son y deben ser susceptibles de orientación.

Por último, la *ordenación* del paisaje nos remite al análisis prospectivo. El interés por la ordenación del paisaje se centra aquí en arbitrar «formas de transformación del paisaje que tengan la capacidad de anticipar nuevas necesidades sociales mediante la consideración de las evoluciones en curso»⁶. La transformación voluntaria y programada de algunos paisajes que se propone como objetivo la política de ordenación, estaría sujeta a esas evoluciones en curso a las que se hace referencia expresa y que consideramos un factor clave en el análisis prospectivo, en la previsión de procesos ecológicos y socioeconómicos y en la acción sobre el paisaje con ánimo de mejora, restauración o creación.

Entendemos que el reconocimiento de las tendencias evolutivas es pues clave como instrumento para la ordenación y que dichas tendencias no pueden ser identificadas más que a través del análisis temporal. Esto significa que una parte sustancial del análisis paisajístico debe tener carácter retrospectivo, único mecanismo que nos habilita para interpretar el estado del paisaje como un momento de la secuencia temporal que puede conducirnos a nuevos escenarios más o menos previsibles.

Sin embargo, el CEP no se muestra especialmente explícito en el reconocimiento de la necesidad de los estudios retrospectivos. Más bien, focaliza su atención en el seguimiento y control de las transformaciones que desde el presente vayan a ir produciéndose en contextos futuros, bien sea de forma espontánea bien sea de forma inducida.

En el texto «Orientaciones para la aplicación del CEP» citado anteriormente, sí encontramos alguna alusión más explícita al respecto, ya que dichas orientaciones entienden que el conocimiento de los paisajes debe comprender el análisis de los procesos evolutivos y la constatación «de las dinámicas temporales *pasadas*, presentes y previsibles».

En el mismo documento, cuando se habla de instrumentos utilizados para la aplicación del CEP, se alude a la pertinencia de la creación de observatorios, uno de cuyos objetivos principales es el seguimiento continuado de las fuertes dinámicas de cambio que acusan los paisajes contemporáneos.

Sin embargo, se vuelve aquí a poner el acento en la realización de previsiones o escenarios prospectivos y únicamente se habla del análisis retrospectivo en tanto que se recomienda, tímidamente, la recopilación y uso de documentos históricos (archivos,

5. Artículo 1 del Convenio Europeo del Paisaje —Definiciones.

6. Recogido en el documento «Orientaciones para la aplicación del CEP»: elaborado por el grupo de trabajo reunido al efecto a instancias del Consejo de Europa.

textos, iconografía...) que pudieran tener utilidad para el conocimiento de los procesos evolutivos, y esto sólo en aquellos casos en los que resulte necesario.

3. ALGUNAS DIFICULTADES EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA DEL PAISAJE

Al igual que ocurre con carácter general en el marco de los estudios de paisaje, también el análisis dinámico-temporal se enfrenta con la dificultad de referirse a un objeto de estudio en el que participan simultáneamente un gran número de componentes de condición muy diversa.

Esta diversidad tiene su máxima expresión en la dualidad existente entre los elementos de definición natural y aquellos de orden cultural. Pretender analizar el paisaje en su globalidad implica así enfrentarse a la dificultad inicial de interconectar los fenómenos naturales y humanos en el sistema territorial, empeño en el que se han producido algunas formulaciones metodológicas muy interesantes, no exentas sin embargo de importantes carencias, y cuya aplicación no puede hacerse fácilmente extensiva a todos los tipos de paisaje.

Centrándonos en la cuestión de la dinámica del sistema global, hay que decir que en el mismo conviven, como es lógico, procesos de muy diversa naturaleza, en tanto que, como acabamos de reconocer, se refieren simultáneamente a elementos de carácter físico, biológico o antrópico. Además, los procesos que afectan a cada elemento se desarrollan a ritmos marcadamente diferentes. En el paisaje confluyen la escala del tiempo geológico, la de los cambios climáticos, la propia de la sucesión vegetal, el tiempo de la morfogénesis, el ritmo de maduración de los suelos, así como la escala del tiempo histórico en la que se mueve la evolución-sustitución de los sucesivos modelos socio-territoriales de explotación del medio y ordenación del espacio.

La dinámica del paisaje se alimenta pues de cambios de larga duración que tienen que ver con las morfoestructuras y con las condiciones climáticas y, al mismo tiempo de las transformaciones de meso y microescala que se relacionan con la evolución vegetal y la actividad humana. Además, pueden producirse episodios acelerados en el tiempo que suponen una irrupción violenta en el ritmo de evolución habitual.

En tanto que los cambios de larga duración son apenas perceptibles a escala histórica, la evolución general del paisaje se ve animada fundamentalmente por la transformación que se produce a nivel de las formaciones vegetales y del modelo de intervención humana en el territorio. Ambos contribuyen a conformar la sucesión temporal de la cubierta del suelo y participan decisivamente en los cambios experimentados en el aspecto formal del sistema.

En ambos casos —cubierta vegetal y usos antrópicos— se trata de los componentes del paisaje susceptibles de ser intervenidos voluntariamente y es por ello que éstos centran la atención de las políticas de ordenación y gestión del territorio en general y del paisaje en particular.

Por lo que se refiere al modelo de intervención humana en el territorio cabe señalar que éste presenta dos vertientes de igual trascendencia en el ajuste de las

interrelaciones de los elementos naturales y culturales así como en la configuración formal del paisaje. De una parte la explotación de los recursos modifica los elementos del sistema o introduce algunos nuevos propiciando la generación de agrosistemas o antroposistemas de distinto tipo. De otra, el mosaico final de coberturas del suelo que se configura como resultado del modelo de explotación, obedece al hecho de que en el marco de dicho modelo cada punto concreto del área concernida tiene asignadas funciones propias. Se reordena así el tablero o territorio, de modo que la composición final del mismo debe ser interpretada en clave esencialmente funcional.

Desde la perspectiva de nuestro trabajo en el Espacio Protegido de Sierra Nevada el interés se centra en la «evolución histórica» del paisaje y por eso pensamos que es precisamente la transformación del modelo socio-territorial, a través de los distintos periodos históricos, el hilo conductor que nos permite seguir la secuencia evolutiva de los diferentes sistemas eco-antrópicos que pueden reconocerse en este espacio rural de montaña.

4. LA TRANSFORMACIÓN DEL MODELO SOCIO-TERRITORIAL COMO CLAVE DE LA EVOLUCIÓN DEL PAISAJE

Para abordar la dinámica evolutiva del paisaje resulta absolutamente necesario ajustarse a los condicionantes que impone la escala temporal elegida. En el caso del proyecto al que aludimos al comienzo y del que este artículo es presentación parcial de resultados, hemos trabajado distintos cortes temporales que arrancan del S. XVIII y terminan en 2006, si bien aquí nos referiremos exclusivamente a los más recientes, los de 1956 y 2006.

Partimos de la idea, expresada anteriormente, de que a escala histórica las diversas estrategias de intervención del hombre en la naturaleza han contribuido a la definición, para cada periodo temporal, de un particular modelo socio-territorial y de relaciones hombre-medio que afecta directamente a la ordenación del espacio y a la configuración de los paisajes del macizo nevadense. La sucesión de distintas alternativas del modelo socio-territorial constituye pues el hilo argumental a partir del cual, serán los términos cambiantes en los que se ha venido desarrollando el complejo sistema de interrelaciones naturaleza-sociedad, los que nos permitirán comprender el proceso evolutivo de los paisajes, entendidos éstos como grandes sistemas de integración natura-cultura.

Los modelos pretéritos de ordenación y gestión social del territorio han sido pues los responsables inmediatos de la configuración sucesiva de los geosistemas, y es por ello por lo que hemos apoyado en el análisis de los mismos la reconstrucción de los paisajes del pasado.

En el contexto de economías rurales y sistemas de explotación agropecuarios y silvícolas la ordenación del espacio y el sistema de aprovechamiento de los recursos se expresa fundamentalmente a través del patrón de distribución de las coberturas del suelo —alternativamente vegetales o antrópicas— así como de la extensión y naturaleza de las mismas. Dichas coberturas nos muestran los avances y retrocesos del terrazgo agrícola, la mayor o menor presión ejercida sobre los medios forestales, el nivel de

intervención de los recursos hídricos, el grado de protección de los suelos frente a los procesos de erosión de vertientes, la rectificación del sistemas de pendientes o el modelo de distribución del poblamiento en cada momento de la secuencia temporal.

A lo largo de la historia de Sierra Nevada los cambios más o menos bruscos del contexto socioeconómico han propiciado transformaciones de distinta intensidad en el mosaico de las coberturas del suelo, siendo éste, en cualquier caso, el componente que se ha mostrado más activo en el proceso de evolución global de los geosistemas.

En el transcurso del último medio siglo los paisajes se han visto animados por intensos procesos de cambio ligados a la profunda crisis de la economía agraria tradicional conocida por el conjunto de los espacios rurales y del que participan, con sus especificidades, los ámbitos montañosos. De hecho tal como explica C. Ocaña (2000) refiriéndose al nuevo espacio andaluz, «la agricultura no es el único componente significativo, ni siquiera principal en muchos casos, de la economía de los espacios rurales». Esto es totalmente cierto para las economías de montaña propias de la Penibética en donde el abandono de los policultivos tradicionales es muy profundo.

La quiebra del sistema de uso y gestión tradicional tiene una importancia fundamental en la definición de los problemas actuales que afectan a la desestructuración de las bases del paisaje, a la pérdida de identidad de éste y a la merma de su valor estético y patrimonial.

5. PRINCIPIOS DEL MÉTODO

El modelo de aproximación a la dinámica del paisaje parte del método general de análisis del geosistema, adaptándose después a las necesidades de la aproximación multitemporal.

En el proceso de identificación y delimitación de los geosistemas, considerados éstos como unidades de paisaje de referencia, se diferencian siempre dos etapas. Una primera durante la cual se aborda el análisis separado de los distintos componentes del paisaje y otra posterior, que se centra en el establecimiento de las combinatorias de elementos que sobre porciones concretas del espacio responden al juego de relaciones recíprocas entre dichos elementos. Este complejo juego de relaciones recíprocas se establece en el marco de un sistema de organización concreto. El geosistema presenta, según ya planteó G. Bertrand en 1968⁷ tres niveles de organización: el que corresponde al potencial ecológico, el que tiene que ver con la explotación biológica de este potencial y, por último, el que corresponde a la utilización del sistema por parte del hombre.

El potencial ecológico tiene que ver con los componentes abióticos del medio y viene dado por la naturaleza del clima, por las condiciones del sustrato así como por las formas del terreno o la presencia extraordinaria de agua. Los componentes abióti-

7. BERTRAND, G. (1968): «Paysage et géographie physique globale. Esquisse methodologique», *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, págs. 249-272.

cos definen las macro y mesoestructuras del sistema y se manifiestan a mayor escala dimensional. En general se comportan como variables más independientes y resultan elementos más estables en el tiempo, es decir, demuestran mayor inercia.

Por su parte la explotación biológica y la utilización antrópica tienen que ver respectivamente con las comunidades de seres vivos y con los diferentes usos antrópicos del suelo, componentes ambos más dependientes, con una manifestación más reducida y matizada en el espacio y una menor estabilidad en el tiempo.

Esta última consideración es para nosotras de particular interés en tanto que son las variables más inestables o susceptibles de registrar cambios las que, a medio y corto plazo, propician la transformación del sistema y lo hacen evolucionar hacia situaciones más o menos distantes en relación con estados precedentes.

La diferenciación entre componentes más y menos estables del geosistema conduce a establecer una condiciones estructurantes del mismo que perduran a través de todo el periodo temporal abordado con mínimas variaciones, y otras que son las que marcan los cambios y la sucesión de estados de la unidad de paisaje. Dichas condiciones estructurantes caracterizadas por su mayor capacidad de permanencia son las que nos permiten identificar y cartografiar, en primera instancia, los denominados «geosistemas potenciales»⁸, llamados así por definir un potencial de explotación biológica concreto y por favorecer determinados usos antrópicos del suelo, si bien, en el caso de la utilización por parte del hombre las posibilidades de uso no serían únicas sino que variarían dependiendo del contexto técnico-económico y cultural del grupo social que interactúe con el resto de los componentes del sistema.

La secuencia del método comienza pues con la definición de los geosistemas potenciales. A continuación se contemplan los factores biótico y antrópico con ayuda del análisis pormenorizado de las coberturas del suelo. Dichas coberturas, que constituyen por lo demás un elemento fácilmente georreferenciable, se integran en el marco de cada geosistema potencial hasta conformar la estructura completa del complejo sistema territorial. De esta forma se obtiene la cartografía de unidades de paisaje referente al momento temporal para el que ha sido estudiado el mosaico de las coberturas del suelo y que viene a corresponder con la expresión en el espacio de un determinado ordenamiento social y económico del territorio, el propio de la sociedad de la época.

Este procedimiento se repite en cada uno de los cortes temporales o momentos históricos para los que interesa hacer una reconstrucción de las condiciones paisajísticas. Durante la fase de análisis se estudian, en una sola ocasión, los grandes condicionantes abióticos, en tanto que se multiplica el estudio de las variables biótica y antrópica por el número de cortes previstos. Por lo que se refiere a la síntesis, ésta será elaborada tantas veces como cortes temporales se hayan seleccionado hasta completar la secuencia histórica tal como aparece representado en la figura 1.

8. Concepto introducido en el proyecto de investigación: *Los paisajes de la cuenca del río Guadamar* (inédito), año 2002, de Jiménez Olivencia, Y. y Paniza Cabrera, A., y más tarde aplicado por Gómez Zotano, J. (2006): *Naturaleza y paisaje en la Costa del Sol Occidental*. Servicio de Publicaciones. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga. CEDMA. Málaga.

Una cuestión relevante de cara a la aplicación del método, cuando se pretende cubrir un periodo de tiempo largo, es la dificultad que significa utilizar los mismos procedimientos en todos los periodos considerados. La distinta naturaleza de las fuentes de información contemporáneas y de las fuentes históricas implica una diversidad en las fórmulas de tratamiento de la información y en los procedimientos de presentación de resultados.

Las fuentes trabajadas para el análisis de los paisajes de Sierra Nevada son de muy distinta condición. Para el s. XVI contamos fundamentalmente con los Libros de Apeo y Repartimiento. A falta de fuentes realmente relevantes en el s. XVII el siguiente corte temporal corresponde al s. XVIII. En este caso es el Catastro del Marqués de la Ensenada la referencia principal, si bien resultan de interés, tanto para Sierra Nevada como para el conjunto de Andalucía, otras fuentes como el Diccionario de Andalucía de Tomás López, las Visitas de Montes de Marina y los relatos de viajeros. En el s. XIX contamos con los Amillaramientos así como con los diccionarios de Madoz y Miñano⁹, los trabajos topográficos del Instituto Geográfico y Estadístico¹⁰, el Avance Catastral de finales de siglo y otros documentos de interés como las obras de naturalistas y viajeros que se prodigaron en este momento en el macizo nevadense. En el s. XX las fuentes documentales tales como el Catastro de Rústica, los inventarios forestales del Ministerio de Agricultura, etc. siguen siendo referencias de interés, pero las fuentes más valiosas son sin duda los sucesivos vuelos aéreos que desde 1956 cubren el conjunto del ámbito permitiéndonos una reconstrucción exacta y bien referenciada de las coberturas del suelo en distintos años. En el marco del presente artículo nos limitaremos, como ya dijimos con anterioridad, a presentar la puesta en práctica del método para las fechas de 1956 y 2006, así como a analizar las dinámicas identificadas en el periodo y a evaluar cómo éstas han significado una fuerte evolución de los paisajes.

6. APLICACIÓN DEL MÉTODO AL ESPACIO PROTEGIDO DE SIERRA NEVADA

El espacio Protegido de Sierra Nevada abarca un total de 1.719,84 Km² en el interior del cual se reconocen una amplia variedad de paisajes como corresponde a un ámbito situado entre los 300 y 3481 m de altitud. Además de este gran desarrollo altitudinal su disposición O-E implica una fuerte disimetría entre las vertientes meridional y septentrional al tiempo que los valles situados a barlovento de los vientos del Oeste presentan registros pluviométricos sustancialmente más elevados que los que se recogen en la porción oriental del macizo, colindante ya con las tierras semiáridas del sureste peninsular. También el sustrato litológico permite diferenciar espacios contrastados por lo que se refiere a su potencial ecológico. En estas condiciones el

9. Madoz, P. (1850): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Miñano y Bedoya, S. (1826): *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal*.

10. Mapa de masas de cultivos y calidades de las *Cartillas Evaluatorias* (1896), escala 1:25.000, Instituto Geográfico y Estadístico. Archivo Histórico Provincial de Granada.

número de serie potenciales de vegetación resulta muy elevado. Los paisajes actuales son subsidiarios además de una intensa transformación que afecta especialmente al sector de media montaña, de modo que las comunidades vegetales, los suelos e incluso el ciclo del agua han acusado la presión de las actividades del hombre durante siglos. Una buena parte de esta montaña se ha visto intensamente transformada por la acción de campesinos, pastores y mineros, auténticos protagonistas en el proceso de gestación de los paisajes actuales. Para la definición y delimitación de los geosistemas potenciales del Espacio Protegido de Sierra Nevada hemos tomado como referencia las unidades de paisaje que ya fueron reconocidas en 1990¹¹.

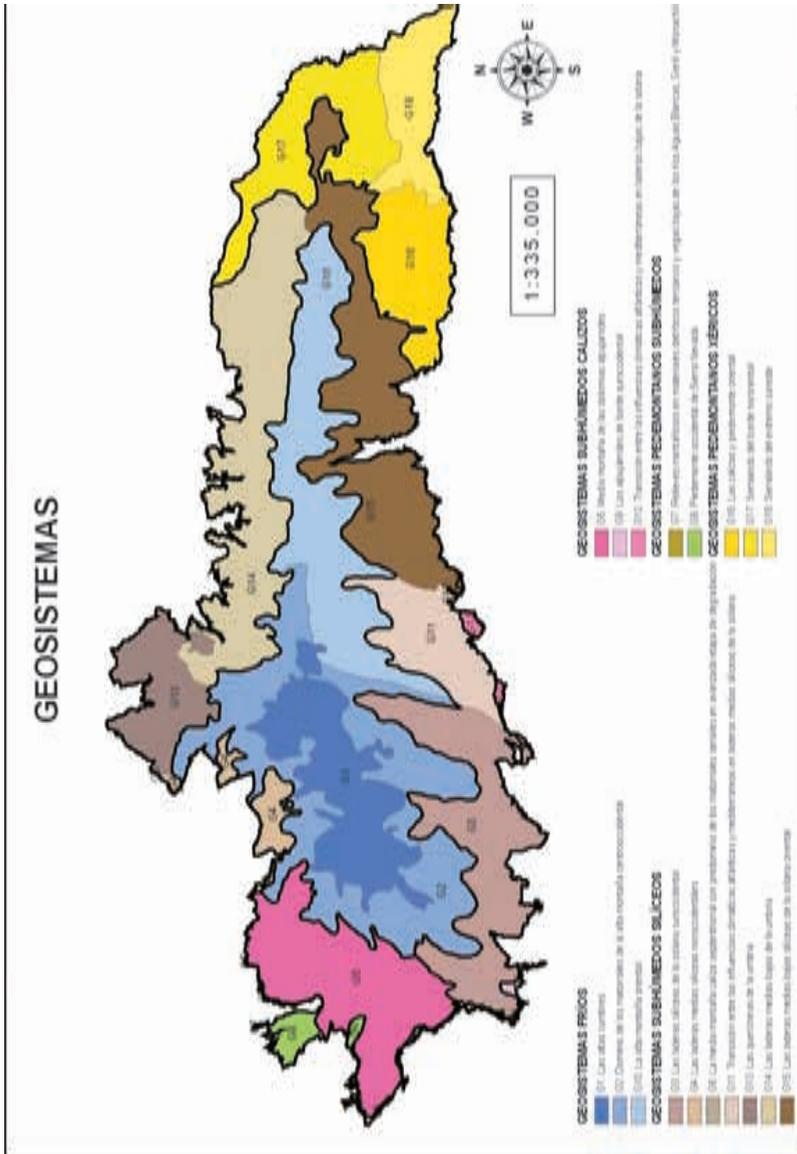
A partir de ahí el estudio de las coberturas vegetales y usos del suelo de mediados del S. XX y de comienzos del XXI nos han permitido reconstruir el estado de los paisajes para estos dos momentos sucesivos, así como caracterizar las dinámicas paisajísticas del periodo. Para ello hemos utilizado las fotografías aéreas del vuelo americano de 1956 y del vuelo de 2006 de Andalucía, ambos ortorrectificados por la Junta de Andalucía. Las dos fuentes nos proporcionan una cobertura muy completa del espacio protegido, si bien en el caso del vuelo americano, existe un espacio oscuro que ocupa una extensión de 663,45 Ha. situado en la zona más elevada de la sierra. Las imágenes de 1956 son evidentemente de una calidad muy inferior ya que su escala original es, como es sabido, la 1:33.000. No obstante, la versión digital de la Junta de Andalucía permite una ampliación que nosotras hemos llevado hasta la escala 1:15.000. En el caso del vuelo de Andalucía del año 2006 se trata de una imagen a color con una resolución de 0,5 m, lo que significa unas posibilidades de precisión extraordinarias. No obstante, la escala final de nuestro análisis ha sido la 1:15.000, con objeto de normalizar las categorías de usos y coberturas del suelo identificadas en ambas fechas. A partir de estos documentos fotográficos hemos elaborado sendas cartografías de coberturas del suelo por el procedimiento de la fotointerpretación. Es importante decir que el proceso de interpretación, siempre susceptible de un cierto nivel de incertidumbre, ha estado sujeto a un permanente control por contraste de ambas imágenes entre sí y con otros documentos fotográficos¹². También hemos recurrido a la consulta de series de mapas como los de Cultivos y Aprovechamientos elaborados por el Ministerio de Agricultura y Pesca en los años 70 y 80 y los Mapas topográficos de Andalucía 1:10.000 (MTA 10) en formato digital. El trabajo de campo nos ha permitido además la comprobación en una serie de puntos clave de las hipótesis de interpretación formuladas durante la lectura de las imágenes aéreas.

En la integración y análisis de la información de partida, se ha trabajado con los Sistemas de Información Geográfica, dado su potencial en la manipulación y análisis de datos georreferenciables. Así, para la elaboración de los dos mapas de coberturas hemos utilizado el programa ArcGis 9 de ESRI España Geosistemas, S.A. y se ha asignado a

11. JIMENEZ OLIVENCIA, Y. (1991): *Los paisajes de Sierra Nevada. Cartografía de los sistemas naturales de una montaña mediterránea*. Monográfica Tierras del Sur, Universidad de Granada. Granada.

12. Ortofotografía de Andalucía color 1998 y Ortofotografía Digital de Andalucía serie provincial b/n 2001 y color año 2004 y 2006. Instituto de Cartografía de Andalucía. Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

Mapa 1. Los Geosistemas de Sierra Nevada



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía del libro JIMENEZ OLIVENCIA, Y. (1991): *Los paisajes de Sierra Nevada. Cartografía de los sistemas naturales de una montaña mediterránea.*

Cuadro 1. *Clasificación de las coberturas del suelo*

-
1. ARBÓREA DENSA
 - 1.1. QUERCÍNEAS
 - 1.2. CONÍFERAS
 - 1.3. OTRAS FRONDOSAS
 - 1.4. MEZCLAS
 - 1.5. BOSQUE GALERÍA
 2. ARBÓREA DISPERSA
 - 2.1. MATORRAL CON QUERCÍNEAS
 - 2.2. MATORRAL CON CONÍFERAS
 - 2.3. MATORRAL CON OTRAS FRONDOSAS
 - 2.4. MATORRAL CON MEZCLAS
 - 2.5. PASTIZAL CON QUERCÍNEA
 - 2.6. PASTIZAL CON CONÍFERA
 - 2.7. PASTIZAL CON OTRAS FRONDOSAS
 - 2.8. PASTIZAL CON MEZCLAS
 3. MATORRAL
 - 3.1. MATORRAL DENSO
 - 3.2. MATORRAL CON PASTO Y ROCA O SUELO
 4. PASTIZAL
 - 4.1. PASTIZAL CONTINUO
 - 4.2. PASTIZAL CON CLAROS
 - 4.3. ÁREAS CON FUERTES PROCESOS EROSIVOS
 - 4.4. ROQUEDOS Y SUELOS DESNUDOS
 5. REGADÍOS
 - 5.1. REGADÍOS HERBÁCEOS
 - 5.2. REGADÍOS LEÑOSOS
 - 5.3. REGADÍOS HERBÁCEOS Y LEÑOSOS
 - 5.4. REGADÍOS HERBÁCEOS CON VEGETACIÓN NATURAL
 - 5.5. REGADÍOS LEÑOSOS CON VEGETACIÓN NATURAL
 - 5.6. REGADÍOS HERBÁCEOS Y LEÑOSOS CON VEGETACIÓN NATURAL
 6. SECANOS
 - 6.1. SECANOS HERBÁCEOS
 - 6.2. SECANOS LEÑOSOS
 - 6.3. SECANOS HERBÁCEOS Y LEÑOSOS
 - 6.4. SECANOS HERBÁCEOS CON VEGETACIÓN NATURAL
 - 6.5. SECANOS LEÑOSOS CON VEGETACIÓN NATURAL
 - 6.6. SECANOS HERBÁCEOS Y LEÑOSOS CON VEGETACIÓN NATURAL
 7. URBANO E INFRAESTRUCTURAS
 - 7.1. URBANO
 - 7.2. INDUSTRIAL Y COMERCIAL
 - 7.3. MINERO
 - 7.4. BALSAS Y CANALES DE RIEGO
 - 7.5. RED DE CARRETERAS
 - 7.6. OTRAS INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS
 8. OTROS
 - 8.1. LAGUNAS CONTINENTALES
 - 8.2. CORTAFUEGOS
-

Fuente: Elaboración propia.

cada polígono uno de los atributos que conforman la leyenda final. En dicha leyenda hemos diferenciado los tipos y subtipos que aparecen recogidos en el cuadro 1.

6.1. *Composición y dinámica de cambio de las coberturas del suelo en el periodo 1956-2006*

Una vez obtenido un material cartográfico fiable y preciso constituido por dos mapas de coberturas del suelo del año 1956 y 2006 podemos analizar la naturaleza de los usos antrópicos y de las formaciones vegetales para cada una de las dos fechas y proceder después a una valoración de los cambios acontecidos en el periodo.

El conjunto de operaciones que sería necesario para la obtención de los datos evolutivos en los dos marcos espaciales de referencia (Espacio Protegido de Sierra Nevada en su conjunto y cada uno de los geosistemas por separado), obligaba a un complejo análisis de la información de partida considerando la multiplicidad del marco espacial y el alto número de tipos de coberturas diferenciadas (40). Ello generaba un gran volumen de trabajo iterativo en la extracción de datos.

Finalmente se decidió seguir una metodología más práctica en el tratamiento de la información con objeto de reducir el tiempo empleado en la ejecución de operaciones repetitivas. Se utilizó entonces la interfaz de ArcToolBox Model Builder de ArcGis 9, que permite construir modelos de geoprocésamiento en un entorno gráfico.

Con los dos mapas de partida a modo de inputs, se diseñó un diagrama de flujo compuesto por herramientas de geoprocésamiento (consultas selecciones, recortes, etc.), datos y capas secundarias combinadas. Éste ejecuta operaciones automáticas a través de una secuencia lógica. De este modo se obtienen de una manera rápida mapas y tablas alfanuméricas, necesarias para el análisis posterior de los cambios producidos.

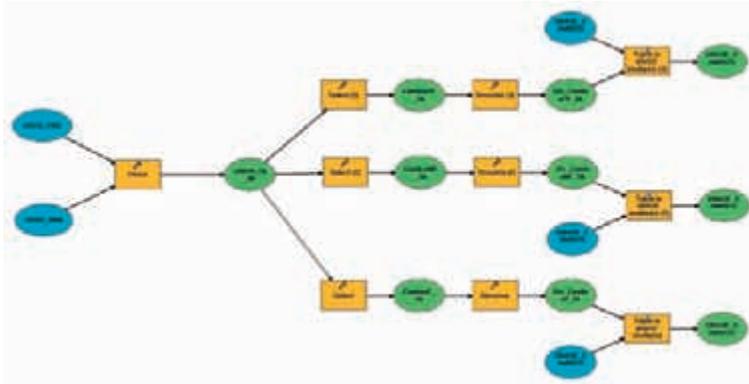
Dado que la diferenciación de coberturas incluye hasta 40 categorías el análisis de las mismas se ha organizado a partir de las 11 agrupaciones que aparecen en la primera columna del cuadro 1. En 1956 la extensión de estas 11 grandes categorías en el conjunto de Sierra Nevada presentaba la distribución que muestra la tabla 1.

La evolución seguida por estos mismos grupos a lo largo del último medio siglo ha significado un reparto de las coberturas para 2006 notablemente diferente al de mediados del S. XX tal como se muestra en la tabla 2.

La comparación de las tablas 1 y 2 expresada en la tabla 3 pone de manifiesto que los cambios más significativos tienen que ver con el progreso de los espacios arbolados frente a los espacios abiertos. En este proceso se reconoce una merma muy importante de las superficies ocupadas por matorrales y pastizales así como una pérdida de menor significación superficial de los espacios cultivados tanto en régimen de regadío como en régimen de secano.

Podríamos hacer una lectura mucho más extensa de los datos que aparecen sintetizados en las 3 tablas, pero no creemos que esto aporte información sustantiva al objeto de este artículo —diseño y aplicación del método— por más que desde otras perspectivas —planificación y gestión del Espacio Protegido de Sierra Nevada— resulte realmente relevante.

Figura 2. Detalle de uno de los modelos elaborados en ModelBuilder



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Coberturas del suelo de 1956

COBERTURAS	HA. 1956	%
Quercíneas	16.396,29	9,92
Coníferas	4.077,97	2,47
Mezclas	564,08	0,34
Otras Frondosas	670,42	0,41
Bosque Galería	765,19	0,46
Matorral y Pastizal	115.326,43	69,75
Cobertura dispersa	3.179,94	1,92
Cultivos en regadío	10.549,98	6,38
Cultivos en secano	13.529,40	8,18
Urbano e infraestructuras	145,95	0,09
Otros	144,40	0,09
	165.350,05	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Una cuestión clave a destacar es el hecho de que la pérdida o ganancia de superficie que afecta a los distintos grupos considerados como unidades, sólo es responsable de una parte de las dinámicas de cambio que hemos podido reconocer. De semejante magnitud son los cambios que se han producido en el seno de estos grupos considerados individualmente. Por ello el análisis espacial de las dinámicas se ha efectuado en el marco de cada una de las 11 grandes unidades, contemplando simultáneamente los trasvases internos y externos que se han registrado entre los tipos de coberturas que forman el grupo.

A modo de ejemplo exponemos aquí el modelo de evolución seguido por el grupo de las quercíneas o espacios arbolados, en formación más o menos densa, por distintas

Tabla 2. Coberturas del suelo de 1956

COBERTURAS	HA. 2006	%
Quercíneas	21.974,19	13,29
Coníferas	41.294,99	24,97
Mezclas	23.203,61	14,03
Otras Frondosas	875,84	0,53
Bosque Galería	1.300,17	0,79
Matorral y Pastizal	54.468,19	32,94
Cobertura dispersa	6.602,14	3,99
Cultivos en regadío	4.362,08	2,64
Cultivos en secano	8.279,12	5,01
Urbano e infraestructuras	1.931,37	1,17
Otros	1.058,35	0,64
	165.350,05	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Coberturas del suelo 1956-2006

COBERTURAS	1956-2006	%
Quercíneas	5.577,90	34,02
Coníferas	37.217,02	912,64
Mezclas	22.639,53	4.013,54
Otras Frondosas	205,42	30,64
Bosque Galería	534,98	69,92
Matorral y Pastizal	-60.858,24	-52,77
Cobertura dispersa	3.422,20	107,62
Cultivos en regadío	-6.187,90	-58,65
Cultivos en secano	-5.250,28	-38,81
Urbano e infraestructuras	1.785,42	1.223,35
Otros	913,95	632,92

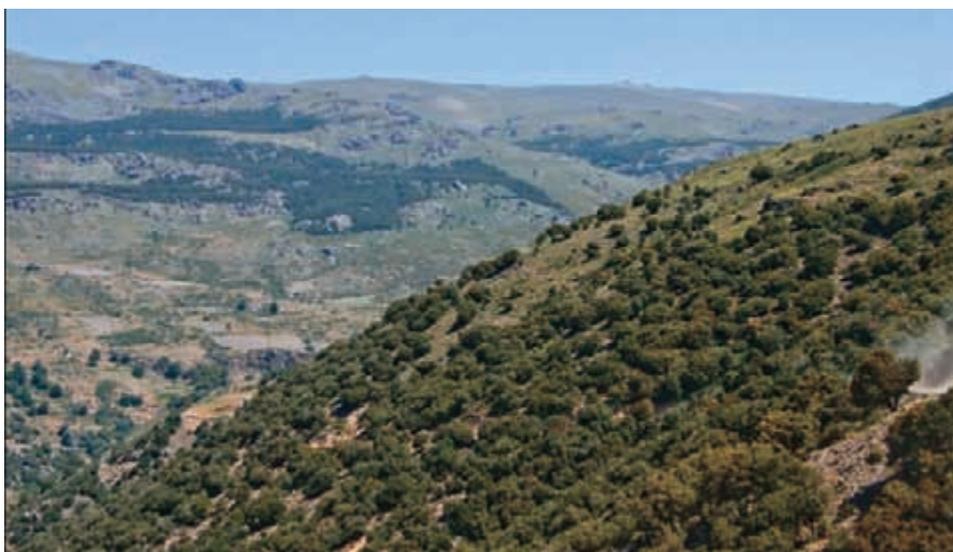
Fuente: elaboración propia.

especies de *Quercus*. Este grupo está integrado por tres tipos de coberturas diferentes: superficies boscosas de encinar o robleal (Q), formaciones de matorral con encinas o robles dispersos (MQ) y formaciones de pastizal en donde subsisten algunos individuos arbóreos de las mismas especies antes mencionadas (PQ). Véase imagen 1.

En el mapa 1 se han representado las principales dinámicas identificadas para el conjunto del grupo.

La superficie actualmente cubierta por este tipo de formaciones —incluyendo los tres tipos que componen el grupo— aparece representada para el conjunto del macizo como una mancha discontinua en la que cada tonalidad representa la situación en la que se encontraba en 1956 la actual superficie de quercíneas, es decir, el tipo de

Imagen 1.



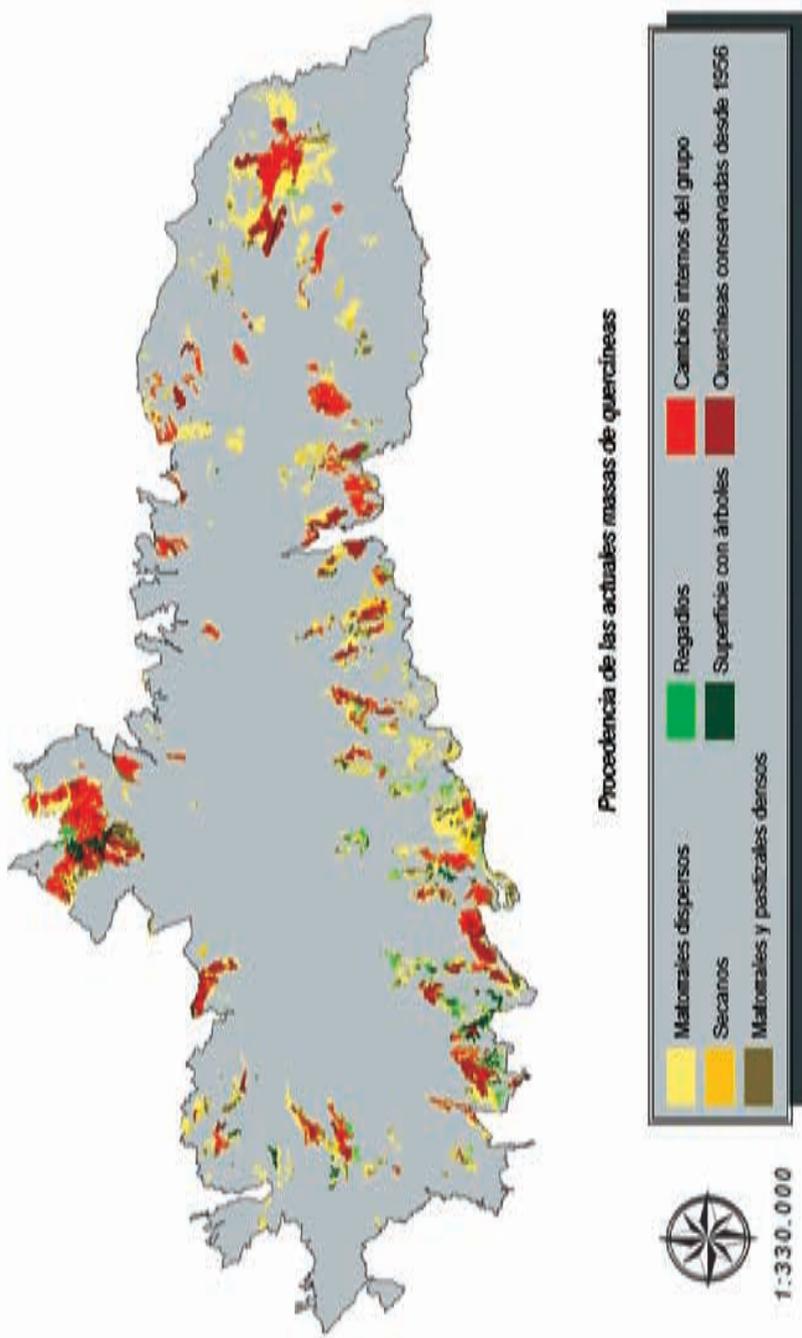
Fuente: Autoras, 2007.

cobertura precedente. La leyenda muestra cómo una parte de los actuales bosques, bosquetes y otras formaciones abiertas de encinas y robles se corresponden con espacios que han mantenido constante su tipo de cobertura; otra parte de las quercíneas han sufrido cambios desde un tipo a otro pero siempre dentro del mismo grupo; por último se representan en otros tantos colores las áreas que estaban ocupadas en 1956 por usos o coberturas distintos a los del grupo (matorrales y pastizales densos, secanos, regadíos, etc.).

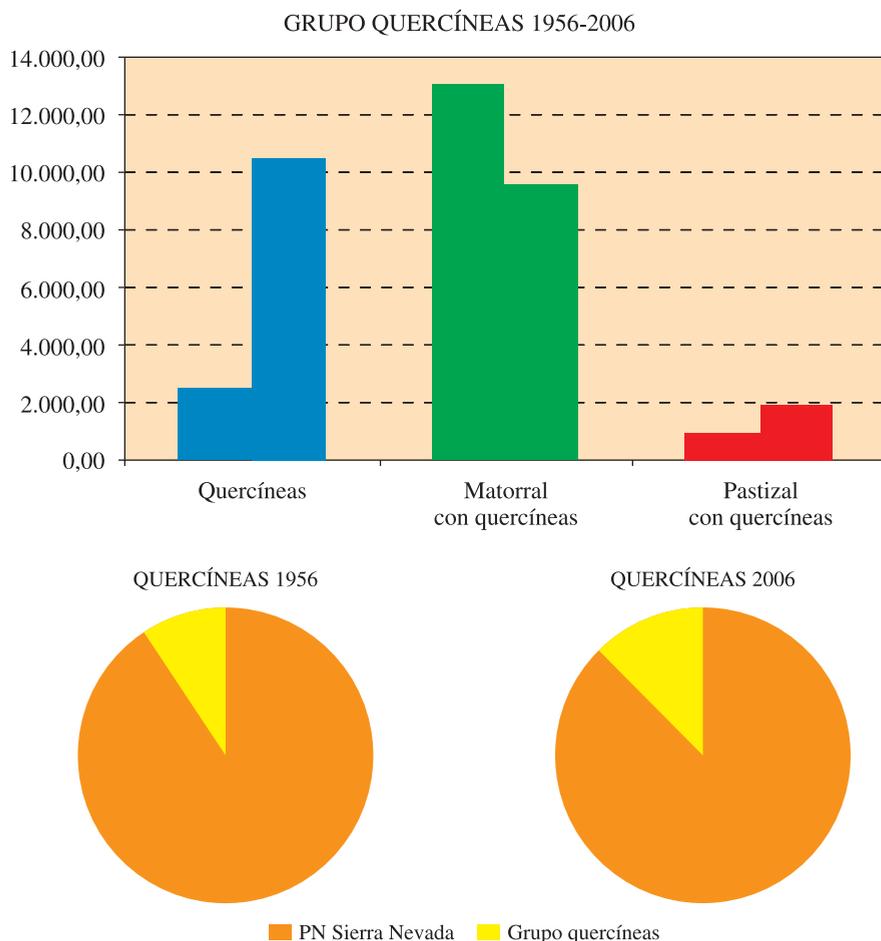
En general se observa un avance del conjunto de las quercíneas que pasa de ocupar el 9,5% de la superficie del Parque al 12,8%, siendo las formaciones arbóreas densas las que experimentan una progresión más destacada ya que su crecimiento en el periodo se estima en un 329%, como se observa en el siguiente gráfico 1.

Esta expansión tiene lugar a costa de las superficies de matorral y pastizal con quercíneas lo que nos permite suponer un proceso de regeneración espontánea que significa un progreso en la sucesión de estas comunidades vegetales tras la disminución de la presión antrópica. En definitiva una parte sustancial de los cambios constituyen trasvases entre los tipos del mismo grupo. No obstante, las quercíneas se expanden también sobre superficies que en 1956 aparecían ocupadas por distintas formaciones de matorral y pastizal, otros árboles distintos a las quercíneas así como cultivos de regadío y secano. En estos casos se identifican de nuevo procesos de progresión de las series vegetales así como de colonización de antiguas zonas cultivadas sometidas a un ya largo proceso de abandono. Todo ello nos remite de nuevo a la desarticulación

Mapa 2. Dinámicas registradas entre 1956 y 2006 en el grupo de quercíneas



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1. *Dinámicas registradas entre 1956 y 2006 en el grupo de quercíneas*

Fuente: Elaboración propia

del modelo de aprovechamiento de los recursos propio de las economías tradicionales de la montaña.

Son muchas las apreciaciones cuantitativas y cualitativas que pueden derivarse de la lectura de los datos y mapas a partir de las consultas que cabe formularse con ayuda de las herramientas de geoprocesamiento. Ello nos permite conocer el avance y retroceso de cualquiera de las coberturas en el conjunto del macizo así como el tipo de formación o uso que existía previamente y en qué porcentaje se han visto éstos suplantados. Todo esto puede referirse además a cualquier porción concreta de la superficie, en nuestro caso a los distintos geosistemas identificados.

6.2. *Incidencia de los cambios de la cobertura del suelo en la evolución de los paisajes*

Para obtener la configuración de los paisajes de Sierra Nevada en cada uno de los cortes temporales efectuados hemos procedido a la integración sucesiva de las coberturas del suelo en el marco de los geosistemas potenciales obteniendo así unidades integradas de paisaje o geosistemas. Los geosistemas no responden en toda su extensión a un desarrollo homogéneo de las comunidades vegetales ni a un tipo de uso constante, más bien, dependiendo de la función que cada espacio tenga asignado en el modelo de ordenación antrópica, se desarrollarán diversos estados posibles del sistema en relación con su potencial. Cada uno de estos estados constituye una geofacie caracterizada por un importante nivel de homogeneidad que trasciende a lo fisonómico.

La integración del mapa de coberturas en el marco de los geosistemas nos conduce hasta el modelo de distribución de las geofacies. Según el modelo concreto de distribución podemos hablar de sistemas homogéneos o heterogéneos, con geofacies dominantes y geofacies de extensión restringida, con un reparto de las mismas que implique fragmentación o por el contrario posibilite la conectividad entre áreas, etc.

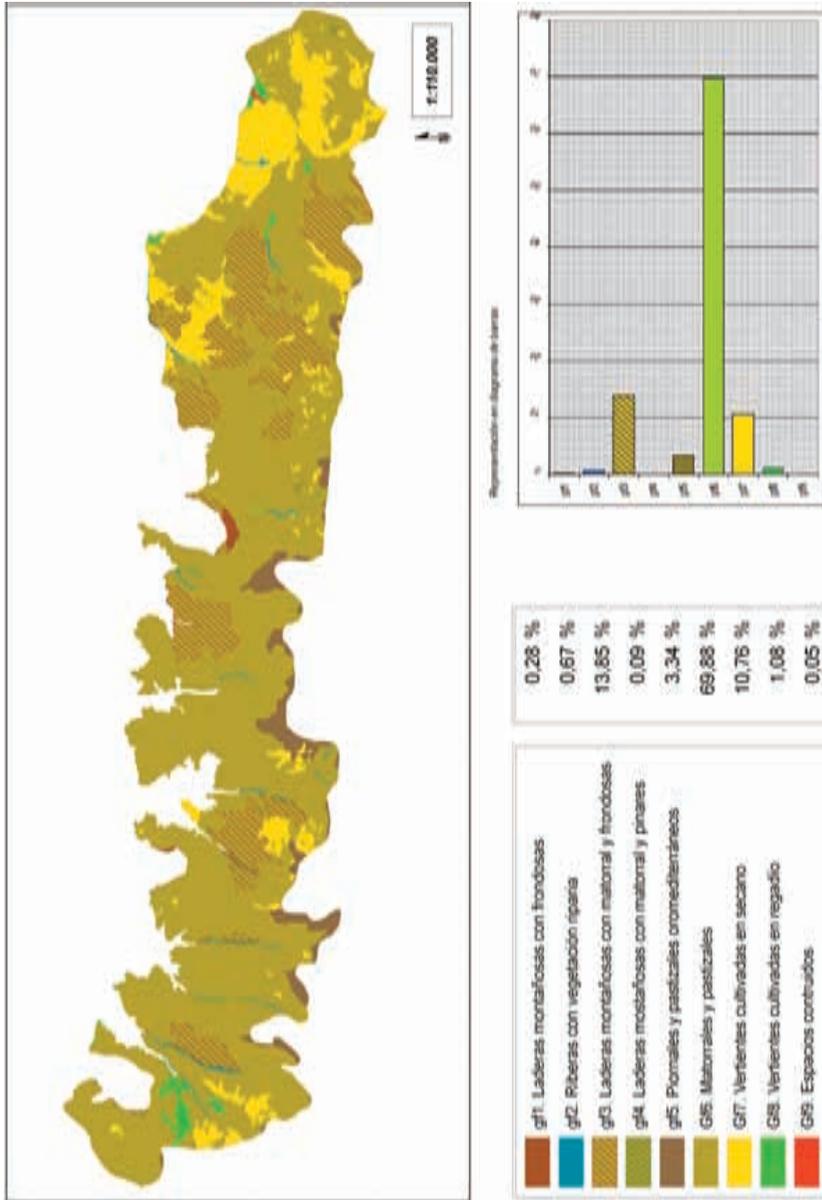
El análisis comparado del mapa de geosistemas y geofacies en dos momentos diferenciados en el tiempo nos conduce a identificar cambios en el patrón de distribución de las geofacies y nos permite formular hipótesis respecto al modelo de evolución del sistema.

Dada la gran extensión del Espacio Protegido de Sierra Nevada hemos seleccionado uno de los 18 geosistemas para presentar los resultados de nuestro trabajo, el de «Laderas Medias de la Umbría» (G. 14). Este sistema se encuentra situado en la vertiente septentrional de la Sierra, entre los 870 y 2280 m de altitud. El sustrato rocoso está formado mayoritariamente por micaesquistos grafitosos y feldespáticos sobre los que se ha labrado una red de valles de montaña de disposición aproximadamente paralela, separados por grandes interfluvios que conforman lomas de perfil suave. Las condiciones termopluviométricas son las propias de los pisos meso y supramediterráneo que propician el desarrollo de las series silicícolas de la encina y el roble.

La distribución de geofacies en el geosistema en 1956 aparece representada en el mapa 3.

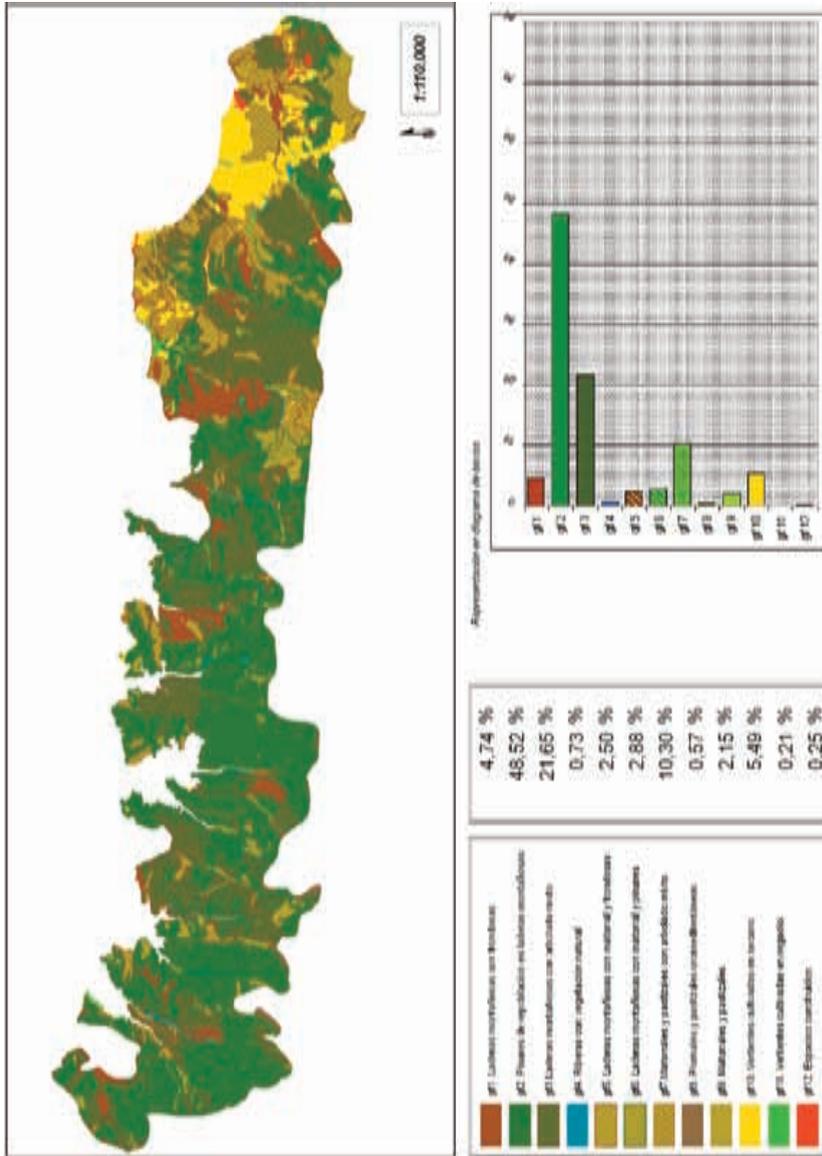
Inicialmente podría pensarse en una importante variedad de geofacies ya que existen hasta 9 tipos diferentes de éstas. No obstante, la geofacie correspondiente a las formaciones de matorral y pastizal de degradación resulta netamente dominante ya que ésta significa el 69,88% de la superficie total del sistema. A mucha distancia encontramos aquellas geofacies en las que las laderas montañosas aparecen cubiertas por formaciones de matorral, desarrollándose un número escaso de árboles frondosos correspondientes a los restos de los encinares precedentes. La tercera y última geofacie cuya extensión supera el 10% de la superficie del geosistema es la que se configura por efecto de la práctica de labores agrícolas extensivas en régimen de secano. Éstas responden a estrategias de explotación de unos recursos limitados en el marco de economías agrarias de subsistencia. El paisaje de las laderas medias de la umbría presentaba pues una importante monotonía de facies degradadas, en el seno de las

Mapa 3. Situación del Geosistema 14 en 1956



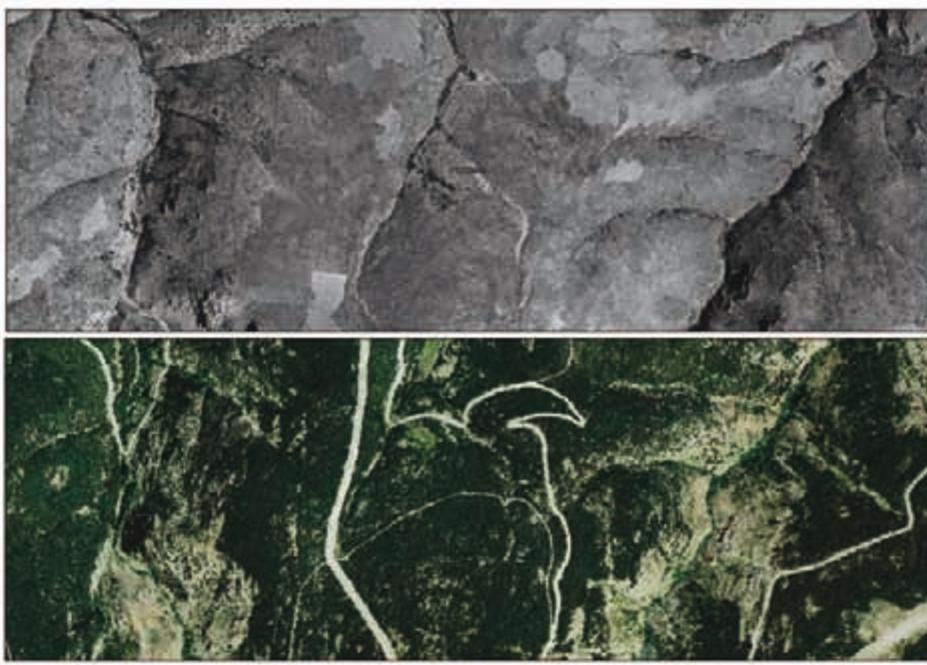
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4. Situación del Geosistema 14 en 2006



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 2. Paso de cultivos de secano en 1956 a zonas reforestadas con coníferas en 2006 (foto de detalle)



Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos de 1956 y 2006

cuales la sucesión vegetal se encontraba en sus primeros estadios, los suelos estaban sometidos a fuertes procesos erosivos y los pastizales y matorrales de tomillos, romeros, aulagas y algunos chaparros bajos formaban un mosaico con los suelos desnudos y los afloramientos de rocas. Este panorama se veía ocasionalmente enriquecido con facies más desarrolladas dentro del sistema, caracterizadas por la presencia de formaciones arboladas de encinas de bajo porte con un sotobosque muy empobrecido y unas condiciones edáficas algo más favorables, aunque dependientes del grado de inclinación de las laderas. Sólo algunas vertientes se encontraban sometidas a la labor de secano dedicándose al cultivo de cereal en unas condiciones de escasa fertilidad edáfica, así como a la plantación de almendros, ocasionalmente asociados con algunos ejemplares de castaños. El paisaje en este momento era la herencia de un modelo de explotación anterior que tocaba a su fin.

El mapa de 2006 muestra una nueva distribución de geofacies en el geosistema.

Para el año 2006 el panorama de las geofacies que conforman el paisaje de las laderas medias de la umbría se nos muestra radicalmente diferente por efecto de las nuevas atribuciones que fueron otorgadas a estos espacios montañosos ya a mediados del s. XX. En el marco de unas economías muy empobrecidas como las que caracte-

rizaban a los pequeños municipios del ámbito en aquellos momentos, el mayor interés hacia estas laderas montañosas provenía de su condición de cabeceras de la importante cuenca vertiente del Guadiana Menor, en el seno de la cual la construcción de grandes embalses aconsejaba la realización de obras de restauración forestal en Sierra Nevada. El resultado de las sucesivas campañas de plantación de coníferas ha sido el dominio casi total de geofacies forestales en el presente. Los pinares de *Pinus Pinaster*, *Sylvestris* y *Laricio*, se extienden casi sin solución de continuidad por toda la superficie del sistema, tal como vemos en la imagen 2.

La homogeneidad a nivel fisionómico es muy grande ya que el paisaje formal de las facies de pinar y las facies mixtas de pinar con quercíneas o matorral resulta muy semejante y constituye casi el 80% de la superficie del geosistema. Las laderas vertientes son ahora más estables y la biomasa se ha incrementado de una forma intensa, si bien a costa de la generación de unos paisajes bastante artificializados que pudieran en el futuro sufrir un proceso de naturalización espontánea por una mayor competitividad ecológica de las formaciones autóctonas, o bien a causa de la reforma de las políticas forestales del país.

Por otra parte, el hecho de constituir un área natural protegida significa en la actualidad una preocupación real y unas actuaciones concretas en la vía de recuperar un importante grado de naturalidad para estos terrenos de montaña. En definitiva son las funciones atribuidas por el hombre a cada territorio, en este caso a una escala que supera ampliamente la del geosistema, las que han determinado la dinámica de cambio de las laderas de umbría de Sierra Nevada, en tanto que los procesos ligados al subsistema biofísico se han visto fuertemente intervenidos, o han funcionado en una escala temporal de más larga duración cuyas consecuencias no alcanzan la magnitud del cambio inducido por el hombre.

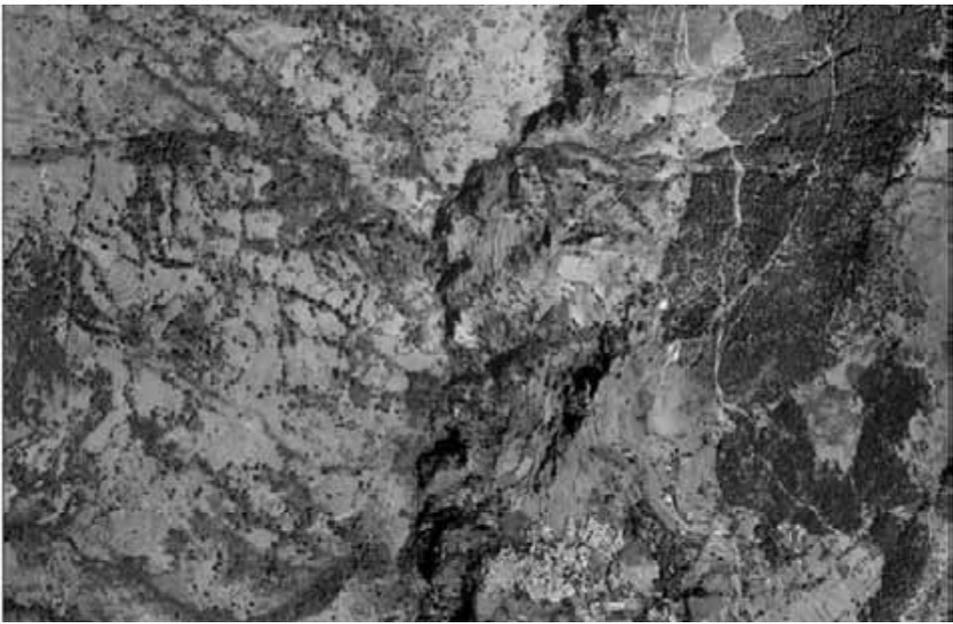
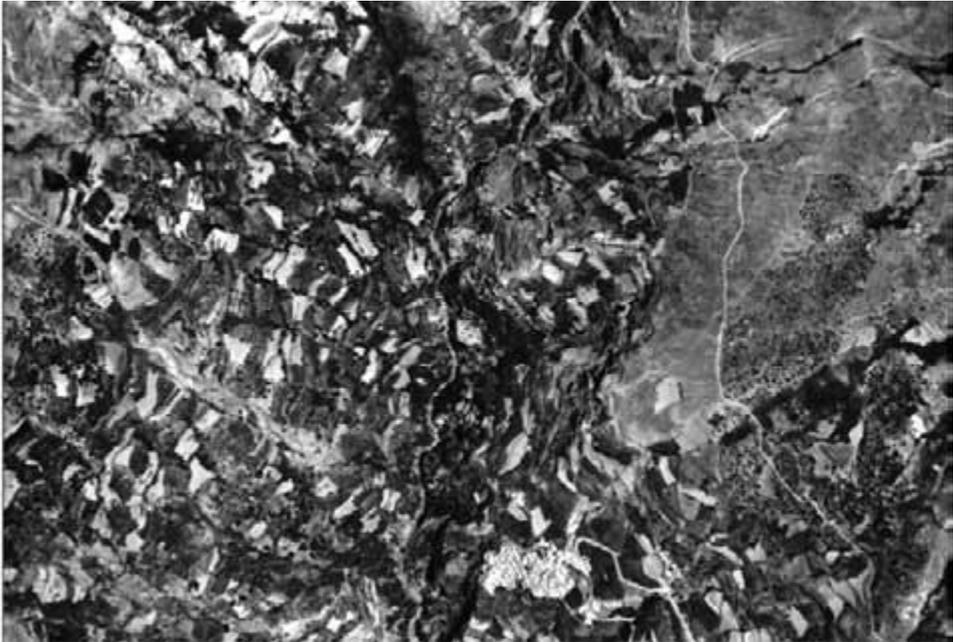
6.3. Principales dinámicas de cambio reconocidas en el conjunto del Macizo

Si considerásemos ahora la evolución de los otros 17 geosistemas identificados en el Espacio Protegido de Sierra Nevada encontraríamos procesos dinámicos de diversa naturaleza que son resultado, tanto de las distintas condiciones geoecológicas que definen a cada geosistema potencial como a la diversidad de funciones atribuidas por la sociedad local y no local a cada uno de los sistemas y facies en el marco de las seis comarcas socioeconómicas integrantes del macizo.

Refiriéndonos de forma sintética al conjunto de todos los geosistemas podemos concluir que algunas de las principales dinámicas de cambio reconocibles en el transcurso del último medio siglo son las siguientes:

- Fuerte expansión de las geofacies de carácter forestal en la mayoría de los geosistemas de la sierra, especialmente de aquellas en donde las coníferas de repoblación son el elemento dominante. Ello significa en general una maduración de los sistemas cuyo alcance real no podría estimarse sin un análisis más pormenorizado de los efectos de las nuevas formaciones vegetales sobre las condiciones geoecológicas del lugar.

Imagen 3 y 4. *Proceso de abandono agrícola en el Barranco de Poqueira (1956-2001)*



Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos de 1956 y 2001.

- Las geofacias que mostraban estadios muy degradados respecto al potencial ecológico del geosistema han conocido una evolución progresiva hacia situaciones de mayor estabilidad y madurez con importante participación de la vegetación autóctona. Ello es resultado de los procesos de recuperación espontánea de la vegetación y de la reducción de los procesos erosivos.
- Los geosistemas con un predominio de las facies ligadas al cultivo tradicional en terrazas, que habían mantenido importantes niveles de estabilidad en el marco de un modelo complejo de relaciones hombre-medio, muestran una fuerte descomposición de sus estructuras que incide en el empobrecimiento ecológico y cultural de uno de los sistemas más originales del espacio protegido.
- En el proceso regresivo que afecta a los paisajes agrarios los retrocesos más significativos son los que han conocido los espacios del regadío tradicional cuyos frágiles equilibrios se han visto rotos por la falta de gestión de sus bases funcionales. Todo ello sin detenernos a explicar la profundidad de los cambios en la ordenación y explotación del terrazgo agrícola a nivel de gestión del agua, sustitución de cultivos, etc.
- Sin pretender agotar aquí la interpretación que se deriva del análisis evolutivo de los paisajes que hemos realizado, señalamos como última de las dinámicas a la que concedemos gran importancia, el crecimiento de las geofacias de carácter urbano. Su significativo avance afecta a los sistemas de la alta montaña, en virtud de la expansión de las actividades de ocio deportivo, y también a los agrosistemas de la falda meridional de la sierra. En este segundo caso el paisaje, considerado a escala de detalle, ha sufrido fuertes impactos que afectan a la pérdida de patrimonio.

7. CONCLUSIONES

En el marco de las preocupaciones del CEP por la preservación de los valores del paisaje y por la inserción de los mismos en las políticas de ordenación del territorio, es preciso seguir avanzando en la vía del conocimiento. En consecuencia, resulta necesario arbitrar modelos de aproximación científica que respondan, tanto a la comprensión de la condición presente de los paisajes, como también al entendimiento de los mismos concebidos éstos como parte relevante del legado territorial de las generaciones pasadas y punto de partida de los escenarios del futuro.

La evolución del paisaje, siempre marcada por el doble ritmo de los procesos naturales y el de la transformación del modelo social a lo largo de la historia, conoce en el periodo del último medio siglo una aceleración de sus tiempos.

En los espacios rurales de montaña, portadores de importantes valores ambientales y paisajísticos, la rápida desarticulación del modelo tradicional ha dado al traste con la reproducción de paisajes culturales de gran valor patrimonial que hoy caminan, en palabras de F. Rodríguez Martínez (2000) hacia la esclerosis sino hacia la desaparición. Si al desmoronamiento de la economía y de la sociedad tradicional unimos el ensayo

de alternativas de desarrollo ligadas a las nuevas demandas surgidas en torno a estos espacios, los paisajes de la montaña se colocan hoy en una situación incierta.

Para identificar las principales dinámicas habidas en el paisaje durante este periodo de profundos cambios, hemos tratado de sistematizar un método de trabajo que, partiendo de los principios generales de la ciencia del paisaje, se adapte a las necesidades de la visión multitemporal. La aplicación del mismo en el Espacio Protegido de Sierra Nevada nos ha permitido identificar las dinámicas de cambio fundamentales del último medio siglo así como formular hipótesis respecto a los factores que los han hecho posibles. Además nuestros resultados son un punto de partida para encontrar, en el actual marco social y económico, las claves para identificar las amenazas más graves que deben enfrentar los paisajes de cara al futuro.

Por último, respecto al uso del modelo socioterritorial como elemento clave de interpretación de los procesos que activan la dinámica del paisaje podemos concluir que éste ha resultado rico en consecuencias. No obstante, es preciso señalar, ahora más que nunca, que cuando hablamos del modelo socio-territorial resulta necesario considerar a un tiempo las estrategias de la sociedad local y aquellas otras que responden a marcos espaciales de referencia más amplios en el seno de los cuales se gestan políticas territoriales de gran trascendencia para el devenir de los paisajes.

8. BIBLIOGRAFÍA

- BERTRAND, G. (1968): «Paysage et géographie physique globale. Esquisse methodologique», *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, págs. 249-272.
- BOLÒS I CAPDEVILA, M. (dir.) (1992): *Manual de Ciencia del paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones*. Masson, Barcelona.
- GARZA MERODIO, G. G. (1997): *Evolución en el paisaje en la cuenca de México durante la dominación española*. Tesis doctoral inédita dirigida por M.^a de Bolós i Capdevila.
- GÓMEZ ZOTANO, J. (2006): *Naturaleza y paisaje en la Costa del Sol Occidental*. Servicio de Publicaciones. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga. CEDMA. Málaga.
- JIMÉNEZ OLIVENCIA, Y. (1991): *Los Paisajes de Sierra Nevada. Cartografía de los Sistemas Naturales de una Montaña Mediterránea*. Universidad de Granada. Col. Tierras Del Sur. Granada
- , (2000): De los complejos naturales a los paisajes: El modelo de Sierra Nevada. En Cuadernos Geográficos, Vol. 30 (2000): 347-363.
- JIMÉNEZ OLIVENCIA, Y. y MORENO SÁNCHEZ, J. J. (2006): *Los SIG en el análisis y el diagnóstico del paisaje. El caso del río Guadix (Parque Nacional de Sierra Nevada)*. Cuadernos Geográficos, 39, 103-123.
- MUÑOZ JIMÉNEZ, J. (2005): *La representación cartográfica del paisaje: problemática y potencialidades*. En Paisaje y Ordenación del Territorio / coord. Zoido Naranjo, F., Venegas Moreno, C., págs. 107-114. Ed. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y la Fundación Duques de Soria. Sevilla.
- OCAÑA OCAÑA, C. (2000): *El espacio rural andaluz, permanencia y cambios en la crisis abierta a mediados de siglo*. En Cuadernos Geográficos, n.º 30. Universidad de Granada. Granada.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, F. (2000): *Desarrollo rural en las montañas andaluzas. Un análisis desde la sostenibilidad*. En Cuadernos Geográficos, n.º 30. Universidad de Granada. Granada.

- TROLL, C. (1968): *Landchaftsökologie*. Traducido en Revista La Gaceta Ecológica n.º 68 por Bocco, G. (2003): *La ecología del paisaje*. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Autónoma Universidad México. México D. F.
- VARGA LINDE, D. (2008): *Paisatge i abandonament agrari a la muntanya mediterrània [Recurso electrónico]: una aproximació al cas de les Valls d'Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa) des de l'ecologia del paisatge*. Ed. Universitat de Gerona. Gerona.

