

# DEPARTAMENTO DE BOTANICA Y ECOLOGIA VEGETAL

Director: Prof. ESTEVE CHUECA

## CLISERIE ALTITUDINAL EN LAS LADERAS NOROCCIDENTALES DE LA SIERRA NEVADA

### E L G U A R N O N

por

PABLO PRIETO, CONCEPCION MORALES, MANUEL LOPEZ GUADALUPE y  
PRESENTACION ESPINOSA (1)

Ars Pharm. XI, 407 (1970).

El barranco del "Guarnón" representa fielmente las condiciones ecológicas existentes en todas las laderas de Sierra Nevada que se orientan hacia el Norte. Basamos la anterior afirmación en los siguientes hechos: 1) En el Guarnón se dan todas las formaciones geológicas de esta ladera de Sierra Nevada; su desnivel, 2.000 m., partiendo de los 3.400 del Veleta, le hacen recorrer todas las formaciones vegetales de la Penibética, y sobre todo, su orientación, 18° como media, lo hacen el más representativo de todos los barrancos que bajan de las altas cumbres. Las otras cuencas que bajan de iguales alturas: Vacares, Valdecasillas, Juego de Bolos, y Valdeinfierno están orientados a 270°, 320°, 325° y 35° respectivamente, siendo su curso más corto y por lo tanto menos representativa la cliserie altitudinal de sus vegetaciones.

#### DESCRIPCION

El Guarnón, nombre dado por los árabes en alusión a sus empinadas laderas, se inicia en la cumbre del Veleta, a 3.400 m. sobre el nivel del mar, desciende bruscamente hacia el corral del Veleta, con una inclinación en este tramo, de 90° y un desnivel de 300 m. Después de atravesar el discutido glaciar del Veleta, desciende en dirección norte hacia el río Real situado 1.600 m. más abajo. El Guarnón está comprendido entre la loma de San Juan, a la izquierda, y la del Lanchar o Valdeinfierno por la derecha. Se inicia, como ya hemos indicado en la cumbre del Veleta y después de recorrer las morrenas glaciares que escalona el curso del río que va en su fondo, termina en un lugar conocido como "La Estrella", antigua explotación minera hoy abandonada. En este lugar, en la Estrella, el torrente del Guarnón desemboca sus aguas en el río Real, que se formó con las aguas del Valdeinfierno y Valdecasillas, que se inician en la laguna Larga el primero y en la de la Mosca, al pie del Mulhacén, el segundo. Este río Real, aguas abajo, cuando reciba por su margen izquierda las aguas del torrente de San Juan, cambiará de nombre y empezará a denominarse Genil.

## GEOLOGIA

Según los trabajos de González Donoso y A. Vera, que recogen publicaciones de Fallot y Fontboté, toda la región objeto de este estudio estaría integrada dentro del denominado núcleo de Sierra Nevada, "un potentísimo y extremadamente monótono conjunto de micaesquistos metamórficos y algunos bancos de arenisca (o cuarcita) intercalados".

Como en Geobotánica podemos ser más precisos, ya que contamos con el valioso auxilio de las plantas indicadoras, hemos podido apreciar que este monótono manto silíceo está interrumpido a la altura de los 1.900 m. y con una potencia de sólo decámetros, por formaciones calizas pertenecientes a la *Mischungzone*. También la presencia de *Sarcocapnos crassifolia* en las paredes de la acequia que se inicia en estas alturas, 1.900 m., y que se dirige a los cortijos de "del Hornillo" y la "Mina de la Probadora", así nos lo indica. El *Sarcocapnos* es especie claramente calcícola, cuya localidad clásica son los paredones del Pulpito de Canales.

El manto de *Mischungzone* alcanza poca potencia y metros más abajo desaparece. Los robles del fondo del barranco no llevan, como en el caso del bosque de la Solana de la Dehesa, a la *Genista Boetica* como sotobosque. La diferente sociabilidad de los dos *Quercetum* estriba en que en el bosque "del Real", que así se denomina el que venimos ocupándonos, se asienta sobre tierras pardas procedentes de los esquistos del Núcleo de Sierra Nevada, mientras el del Río Monachil (Solana de la Dehesa) vive sobre la zona superior de la *Mischungzone*.

## EDAFOLOGIA

Basándonos en los trabajos de Hoyos de Castro, Medina, Kubiena y Raya, y los muy recientes de Alías y Pérez Pujalte, y en nuestras propias observaciones, podemos seriar los suelos existentes en el Guarnón, como pertenecientes a los siguientes tipos:

En las zonas más elevadas predominan los suelos sueltos, los canchales penibéticos, del tipo de los Rakmar alpina de hamada. Estos suelos retienen más humedad que los correspondientes a la ladera sur y se presentan como más consistentes, aún siendo iguales. Por debajo, y alternando en ocasiones con ellos, se presentan los ranker mulliformes. En el final de la cuenca, en las proximidades de "la Estrella", bajo los robles, se encuentran tierras pardas en varios periodos de formación.

En lugares con abundante agua se encuentran en el Guarnón suelos tipo Anmoor, en sus diversos tipos Anmoor de tundra de valle y de valle nevado, y en los lugares donde la hidromorfía es menos intensa, se presentan aisladamente Pseudogley y Stanogley.

## GLACIARISMO

La región del Guarnón, como toda la septentrional de Sierra Nevada, estuvo sometida a intensas acciones glaciares durante la última glaciación. Todavía es sostenida por algunos investigadores la teoría de que el más meridional glaciar

de Europa se encuentra en esta cuenca. Efectivamente, en el llamado Corral del Veleta, puede contemplarse durante todo el verano, hasta que la nieve de otoño vuelve a cubrirlo, un helero de gran extensión, en el que pueden apreciarse movimientos morrénicos, sobre todo de las morrenas laterales. Aguas abajo del Guarnón, a unos 2.000 m., pueden encontrarse aun en el mes de Septiembre manchas de nieve, pero en este caso no es posible confundirlo con un glaciar: se trata de nieve "muerta", sin movimientos ni estructura glaciarioide.

Además de este glaciar suspendido, de la última glaciación quedan superficies aborregadas, rocas estriadas y, sobre todo, las dos morrenas frontales del entonces caudaloso glaciar del Guarnón: una, la de mínimo, situada a 2.400 m., y otra, la de máximo, situada a 1.800 m. En los cantos de esta morrena hunden sus raíces los primeros *Quercus* de la región (1).

## CLIMATOLOGIA

No existen datos meteorológicos de la región, sólo algunas observaciones obtenidas por nosotros y que poco pueden aportar a un conocimiento del clima del Guarnón.

## VEGETACION

La cliserie altitudinal de la ladera norte de Sierra Nevada, concretamente en el barranco del Guarnón, difiere en contenido y situación de la establecida por Rivas Martínez, Esteve y Prieto para las laderas meridionales y occidentales de la Penibética.

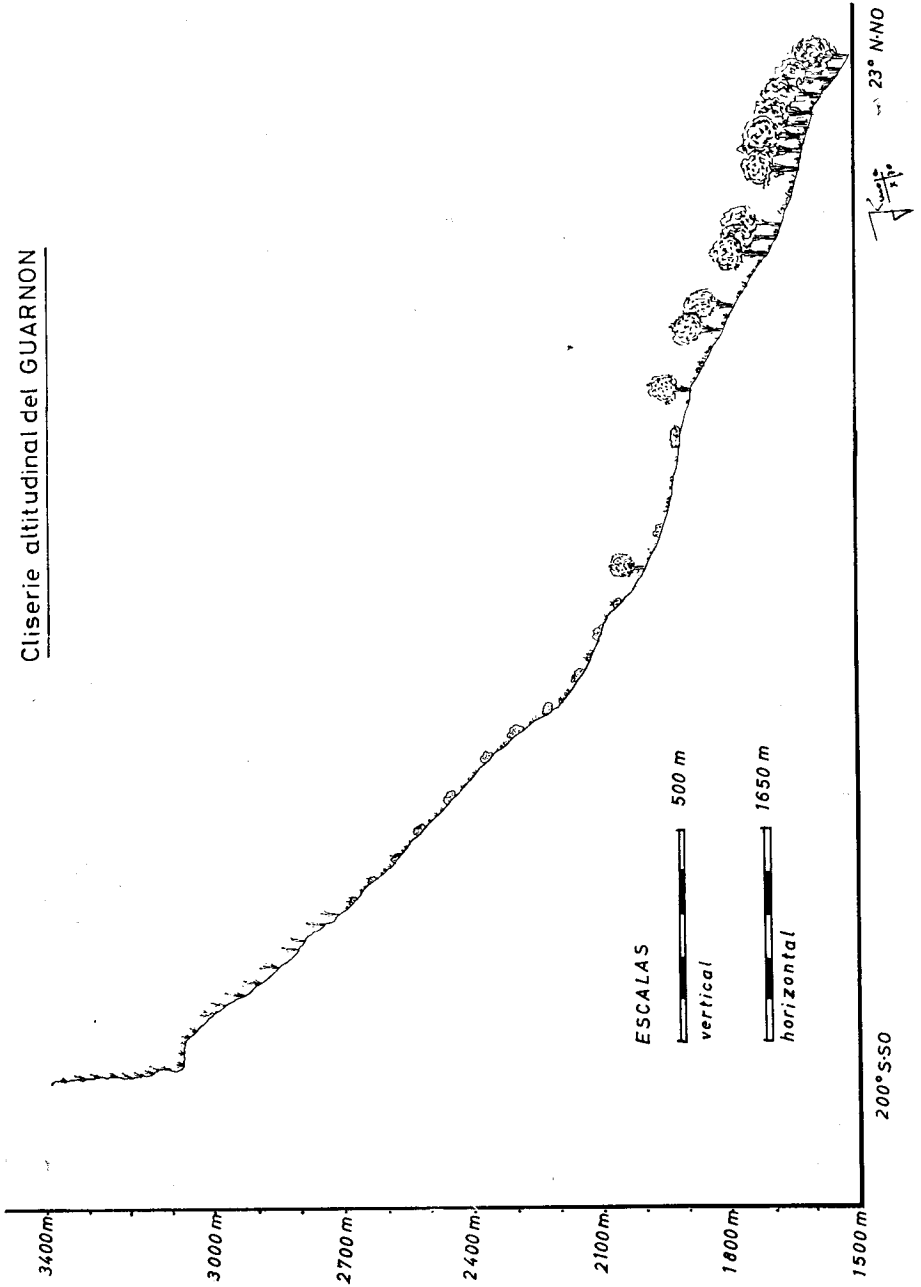
Los primeros 300 metros, el "couloir" del Veleta, está ocupado por especies saxícolas pertenecientes a la clase *Asplenietea rupestris*. En estas alturas, sobre los 3.000 m., la asociación dominante en las laderas occidentales y meridionales es la *Saxifragetum nevadense* Litar, 1926. En la vertiente norte, esta asociación se encuentra muy modificada. La *Saxifraga nevadensis* Boiss. se encuentra muy escasa, solo en las crestas y lugares donde la luz es abundante. Por el contrario, *Kentranthus nevadense* Boiss., especie característica de la *Kentrantho sedetum* Quézel 1953, comunidad que tiene su óptimo a los 2.000 metros, es relativamente abundante en estos parajes. También está presente el *Ranunculus glacialis* L., lo que le da un nuevo carácter a esta asociación, para la que proponemos una variante que sería la variante *Glaciaretosum* de la *Saxifragetum nevadense* Litar, 1926, y que ocuparía las posiciones más al norte de la Penibética.

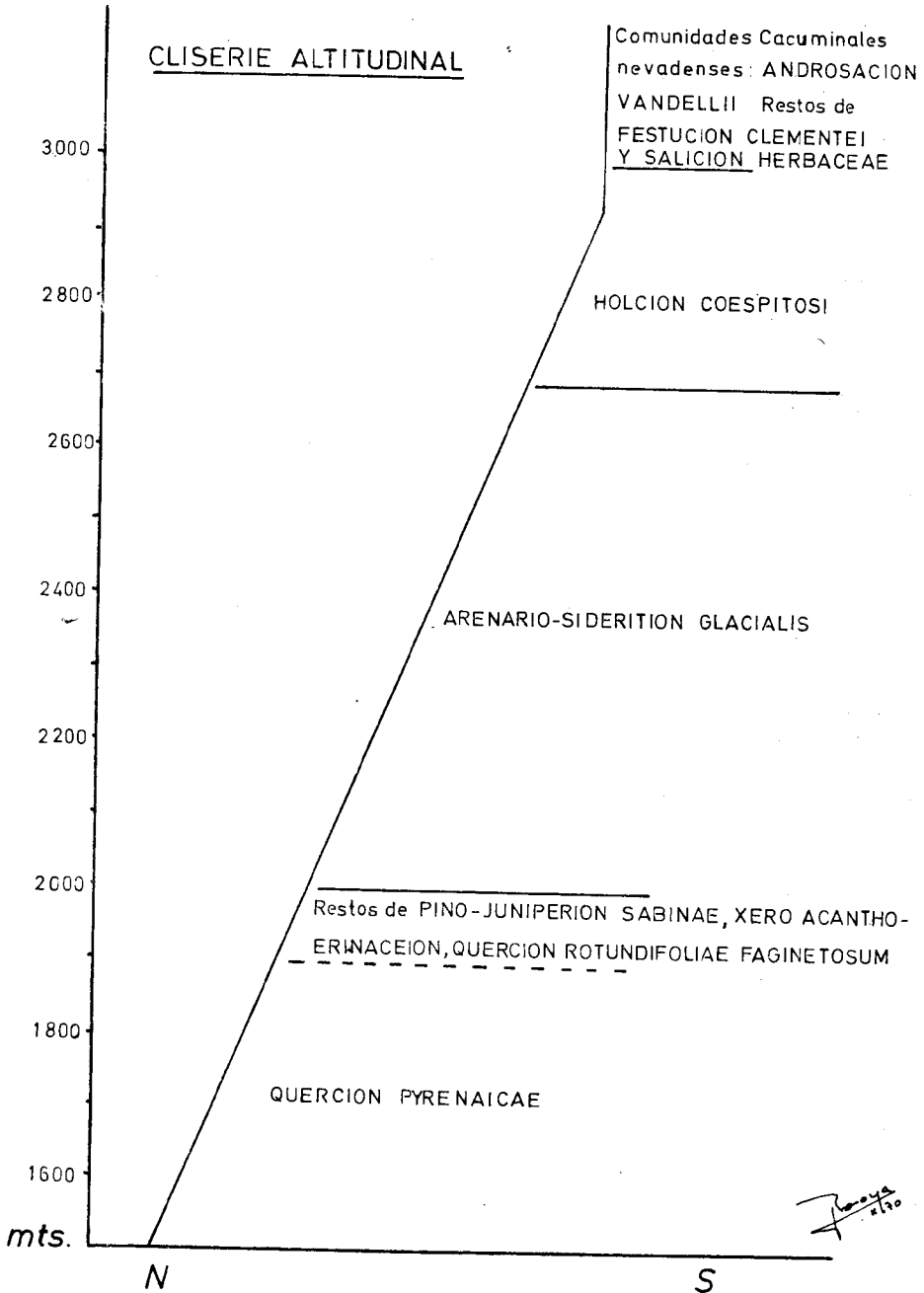
En estos 3.000 m. del Veleta cortados a pico y con una inclinación de 90°, aparecen de trecho en trecho, repisas horizontales, basares con un elevado índice de humedad, en donde han podido formarse algunos centímetros de suelo. Estos basares, tienen una superficie que va de unos pocos cm<sup>2</sup>, lo justo para apoyar los dedos en las ascensiones, hasta un cuarto de metro cuadrado.

---

(1) Tomó parte también en la expedición el Sr. Ventín, médico, y el alumno interno D. J. R. Rodríguez de Moya, que tuvo a su cargo los enlaces y comunicaciones con los expedicionarios.

Cliserie altitudinal del GUARNON





En estos basares, no estudiados hasta ahora por la dificultad que hay en llegar a ellos, en donde hay que emplear métodos de escalada en roca, aparece una vegetación muy característica, y que se repite total o fragmentariamente en todo el tajo del Veleta.

Esta vegetación, heterogénea, recoge especies de comunidades vecinas, por lo que es difícil ubicarla en una determinada alianza, orden o clase, por lo que preferimos indicar el resumen de siete inventarios fitosociológicos.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Artemisia granatensis</i> Boiss.	1-1		1-1		1-1	1-1	+
<i>Nardus stricta</i> L.		1-1		4-4			
<i>Veronica repens</i> L.	4-5	+	4-4		4-4	4-4	4-4
<i>Epilobium alpinum</i> L.	2-1		2-1		2-1	2-1	
<i>Poa alpina</i> L.	1-1		1-1		1-1		1-1

Como puede apreciarse, conviven especies de varias comunidades nevadenses, aunque a nuestro juicio lo más destacable es la conjunción de elementos típicamente alpinos como la *Poa alpina* con la nevadense *Artemisia*, especie característica del Festución *clementei* Prieto.

Un estudio de la ecología de los tajos del Veleta, y de los próximos Campanario, del Veredón, de Puerto Lobo, de Veta Grande, nos permite apuntar, en contra del parecer general, que estos lugares son zonas protegidas del viento (de aquí que no aparezca la asociación reina de Sierra Nevada el Festucetum *Clementei* Quézel), con poca acumulación de nieve que resbala por las paredes verticales y se acumula en el glaciar del Veleta, con una temperatura relativamente elevada producida al calentar el sol las oscuras paredes de los tajos, y con una humedad relativa bastante más elevada que la que corresponde a posiciones situadas a la misma altura pero no protegidas del viento (1).

Si seguimos descendiendo por el Corral del Veleta, antes de llegar a la acumulación de nieve conocida como glaciar del Guarnón, nos encontramos con una superficie menos inclinada, 30°, con suelo Rakmar, que corresponde a la "rimaya" del glaciar antes mencionado. En este lugar aparece una comunidad típicamente alpina, vicaria de la Sedo-Gnaphalietum *pusilli* Rivas Martínez, pero en este caso con la pincelada penibética que le proporciona el *Lepidium stylatum* Lag et Rodr. y que hizo a Rivas Goday denominarla como subasociación *Lepidietosum stylatii*. Esta comunidad pertenece a la Salicetea herbacea, sinécia que en los Alpes ocupa los bordes de los glaciares. Aquí participan de una similar ecología estando sustituido el *Salix herbacea* por el *Salix hastata*, especie encontrada por Boissier, pero que no hemos podido confirmar.

Pasando el glaciar del Veleta, en alturas comprendidas entre los 3.100 y los 2.700 m. de altura, la vegetación xerótera corresponde a la alianza *Holcion coespitosi* Quézel 1953.

(1) El mismo día hemos medido nosotros una humedad relativa del 5 % en el "panderón" del Veleta, mientras en el "corral" había una humedad relativa del 24 %.

Esta comunidad está perfectamente ubicada en el nicho ecológico que le corresponde. Una zona protegida de los vientos, con gran acumulación de nieve durante gran parte del año, con intensa acción antropozoógena, no puede estar ocupada por una comunidad que, como la *Festucetum clementei*, necesita de fuertes vientos y varios meses sin nieve para alcanzar su óptimo de vitalidad.

Entre los 2.700 y los 1.900 m., siempre refiriendo esta cliserie al barranco del Guarnón, la vegetación existente corresponde a la alianza *Arenario-Siderition glacialis* Rivas Goday-Rivas Martínez 1961, siendo la asociación dominante la *Siderito-Arenarietum pungentis* Quézel 1963.

Sorprende esta comunidad por dos motivos, la gran potencia que alcanza esta formación —mil metros—, ocupando el lugar que en la cliserie meridional corresponde a la asociación *Junipero-Genistetum boetice*, y la abundancia de una especie que pasó desapercibida a Quézel, Rivas Goday y Martínez, y a Esteve y Prieto: la *Nepeta Boissieri*. Drante varios kilómetros de cansado caminar, la *Nepeta* permanece fiel a la *Arenaria pungens* y a la *Sideritis glacialis*, y su aroma perfuma toda la zona media del Guarnón. Como la *Nepeta Boissieri* está presente en otras localidades donde se encuentra la asociación citada, como esta asociación alcanza su mejor representación en las laderas norte de la Penibética y como es aquí donde se presenta más abundante, más que indicar la presencia de una subasociación o variante, creemos correcto incluirla como especie característica de la asociación *Siderito-Arenarietum pungentis* Quézel 1953, que de esta forma tendría las siguientes características:

<i>Herniaria frigida</i> Boiss.	<i>Arenaria tetraquetra</i> L. var. <i>granatensis</i> Boiss.
<i>Arenaria pungens</i> Clem.	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>Webbiana</i> (Hoog.) Boiss.
<i>Dianthus brachyanthus</i> Boiss. var. <i>alpinus</i> Wk.	<i>Erodium cheilanthis</i> Boiss.
<i>Astragalus sempervirens</i> Lamk. ssp. <i>nevadensis</i> (Boiss.) P. Mont.	<i>Sideritis glacialis</i> Boiss.
<i>Pyrenthrum radicans</i> Boiss.	<i>Thymus serpyllifolius</i> Bory <i>Nepeta Boissieri</i> Wk.

A los 1.900 m. aparecen restos de la asociación *Junipero-Genistetum boetice*, en forma de ejemplares aislados de *Genista Boetica* y de *Juniperus alpinus*, pero sin la cohorte de carácter ísticas y acompañantes de esta asociación, que hemos comprobado aparecen sobre la formación geológica denominada *Mischugszone*. La escasa cobertura de la asociación fitosociológica citada, nos induce a sustituirla en la cliserie altitudinal septentrional de Sierra Nevada, por un débil piso en el que se agrupan restos de diversas asociaciones nevadenses, conviviendo juntas la *Genista Boetica* y *Juniperus communis* de Pino-Juniperetea, *Bupleurum spinosum* de Ononido-Rosmarinetea (Al. *Xeroacantho-Erinaceion*) y *Pteridium aquilinum* de *Quercu-Fagetea*.

En esta misma altura, 1.900 m., las paredes verticales tienen también un fuerte componente calizo, la clase *Asplenietea rupestris* Br. Bl. 1934, de estos tajos está representada por la subasociación "*Sarcocapnetosum*", que en vista de su

fidelidad a las calizas basales de Sierra Nevada, su clara diferenciación ecológica y constancia de las especies características creemos conveniente elevar esta subasociación a la categoría de asociación que denominamos "Sarcocapnetum cassis-folii" Nova y que perteneciendo a la alianza Saxifragion camposii Br. Bl. 1926, ocupa la zona basal caliza de la Penibética, de la misma forma que el Teucrietio-Kerneretum Quézel 1953, lo hace en las cacuminales calizas.

Los primeros representantes arbóreos aparecen en el descenso del barranco del Guarnón, a los 2.000 m. (El límite superior del árbol en Sierra Nevada, con *Acer Granatense* Boiss., está en la Cañada de la Oveja en el Valdeinferno, a 2.400 metros). En el final del Guarnón, el bosque está plenamente establecido, con árboles que cierra sus copas y pertenecientes a la asociación *Quercetum py-raneice granatense* Rivas God. y Mayor López 1965, comunidad que ya hemos estudiado Esteve Chueca y nosotros en diversas zonas de Sierra Nevada.

Hasta aquí la cliserie altitudinal xérica del barranco del Guarnón. Paralela a ella, hay una concatenación de comunidades hidrófitas y/o mesófitas, que constituyen la cliserie altitudinal de esta cuenca.

En las mayores alturas, hasta los 3.000 m. de altitud, en aguas frías y tranquilas, la comunidad existente pertenece a la clase fitosociológica denominada *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh, 1936, es la *Leontodo-Ranunculetum angustifolii* Prieto 1970.

En los bordes de los lagunillos del Corral del Veleta, la vegetación, más mesofítica, pertenece primero a la comunidad de *Nardetea* Riv. God. et Borja 1961, denominada *Meso-Nardetum nevadense* Prieto y, cuando las condiciones ecológicas se hacen más xéricas la asociación se transforma en la *Xero-Nardetum nevadense* Prieto, también perteneciente a la *Nardetea* de Rivas Goday y Borja.

Cuando las aguas, todavía frías, alcanzan velocidad en los arroyos y torrentes, la vegetación cambia, son comunidades de *Montio-Cardaminetea* Br. Bl. et Tx. 1943. En las riveras salpicadas por el agua, entre los 2.800 y 2.400 m. de altitud las especies pertenecen a una asociación descrita por Quézel en 1953, y que está compuesta principalmente por *Bryum schleicheri* y *Saxifraga stellaris*.

Por debajo de la altura indicada aparecen los primeros acónitos, en sinecias de *Betulo-Adenostyletea* Br. Bl 1948, que en esta zona pertenecen a la asociación *Primuletum nevadense* Prieto 1970.

Más abajo la vegetación dominante está constituida por *Populus* y *Salix* en comunidades de *Populetales albae*.

Al final del Guarnón, se funden las cliseries xéricas y húmedas; se unen los ríos Guarnón y Real y las copas de los *Quercus* abrazan las ramas de los *Populus*.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALIAS, L. J. y PEREZ PUJALTE, 1968.—Mapa de Suelos de la Provincia de Granada. Granada.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1933.—Podrome des Groupements végétaus. Montpellier.
- CLARKE, G. L., 1958.—Elementos de Ecología. Barcelona.
- ESPINOSA, P. y PRIETO, P., 1971.—Algunos datos sobre la biometeorología de Sierra Nevada, Granada. (En prensa).



- GONZALEZ DONOSO, J. M. y VERA, J. A., 1965.—Estudio geológico de una parte de las laderas norteoccidentales de Sierra Nevada. (Granada). Notas y Cum. Inst. Geol. y Minero de España, n.º 78, 93-124. Madrid.
- HOYOS DE CASTRO, A. y MEDINA ORTEGA, A. M.—Sucesión de suelos en Sierra Nevada en relación con el nivel del mar. Anal. Edaf. Madrid.
- PRIETO, P., 1971.—Ecología, Vegetación y Flora de Sierra Nevada: La Cuenca del Monachil. (En prensa). Granada.
- QUEZEL, P., 1953.—Contribution á l'étude phytosociologique et geobotanique de la Sierra Nevada. Mem. Soc. Broteriana, IX. Coimbra.
- RIVAS GODAY, S., 1965.—Aspectos de Vegetación y Flora Orofila del Reino de Granada. Anal. Real Ac. Farmacia, 345-400. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S., 1958.—Los Pisos de la Vegetación de la Sierra Nevada. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (B) 59 (1961), 55-64. Madrid.
- TUTIN, T. G., 1964.—Flora Europeo. Vol. I. Cambridge at the University Press.
- TUTIN, T. G., 1968.—Flora Europea. Vol. II. Cambridge at the University Press.