

PRINCIPE DE VIANA

(SUPLEMENTO DE CIENCIAS)





PRINCIPE DE VIANA
Suplemento de Ciencias. Anual.

Edita:
GOBIERNO DE NAVARRA
DEPARTAMENTO DE EDUCACION Y CULTURA
INSTITUCION PRINCIPE DE VIANA

Consejo de Redacción:
DIRECTOR: Julio Caro Baroja
Jesús Azcona Mauleón
Javier Echeverría Ezponda
Secretaria: M.ª Soledad Saracíbar

Redacción y Administración:
Institución Príncipe de Viana
C/ Ansoleaga, 10
Tel. 227200. Ext. 3533
31001 PAMPLONA

Suscripciones:
GOBIERNO DE NAVARRA
Departamento de Presidencia
Sección de Publicaciones
Avda. de Carlos III el Noble, 2
Tel. 227200. Ext. 3591
31002 PAMPLONA

El contenido de los artículos es de exclusiva responsabilidad de los autores.
Prohibida la reproducción total o parcial sin permiso expreso de la Editorial y, en cualquier caso, citando su procedencia.

© Institución Príncipe de Viana
D.L. NA 126/1958 – ISSN 0032-8472
Imprime: GRAFINASA, Manuel de Falla, 3 y 5
Fotocomposición: COMETIP, S.L., Plaza de los Fueros, 4 - BARA-
NAIN

PRINCIPE DE VIANA

SUMARIO

José Félix Tobar Arbulu Design of artifacts: some technological and social problems	5
Ignacio Pérez Moreno/Luis Herrera Contribución al conocimiento de los coleópteros cerambícidos de Navarra	45
J. Andrés Garde Mateo Policaciones amínicos en pacientes en programa de diálisis	85
Juan Carlos Báscones/Carmen Ursúa Perfil ecológico de la Navarra húmeda	123
Carmen Ursúa/Juan Carlos Báscones Notas botánicas de Navarra	137
Begoña Munárriz Irañeta Inadaptación y escuela rural en Navarra	157



Año 7
Número 7
1987

Perfil Ecológico de la Navarra Húmeda

JUAN CARLOS BASCONES
CARMEN URSUA

INTRODUCCION

En el marco geográfico de Navarra los factores ecológicos que modelan el medio natural se expresan de forma singular. La integración de dichos factores tiene como resultado final un entorno ambiental con gradientes ecológicos máximos. Una riquísima gama de ecosistemas se sustituyen de forma acelerada, desde la cabecera montañosa de Navarra, a escasos kilómetros del Golfo de Vizcaya, hasta la Navarra semiárida modelada en la Depresión del Ebro.

En Navarra el relevo de los factores y agentes que conforman los ecosistemas, se establece en un panorama de amplia historia geológica. Un rápido análisis del mapa geológico permite corroborar este hecho.

Al Norte aparecen litologías que datan del Paleozoico, modeladas por esfuerzos orogénicos arcaicos. Al Sur dominan los materiales y modelados modernos.

El análisis de los fenómenos ecológicos con perspectiva histórica encierra parte importante de la explicación de la estructura y función de los ecosistemas actuales. Sin embargo gran parte de la información requerida para desarrollar la síntesis ecológica actual hay que buscarla en el análisis ambiental en tiempo presente.

El estudio de la geomorfología, clima, suelos, flora, fauna y taxocenosis, además de la acción del hombre pretérita y actual, permite establecer predicciones sobre el paisaje ecológico potencial (vocación natural del territorio) y la realidad ecológica actual con sus excesos y déficits.

En el presente trabajo abordamos el análisis de las fitocenosis existentes en una de las comarcas de Navarra con gradientes más acusados: la Navarra Húmeda.

GEOLOGIA

La litología de componente silíceo domina en el paisaje del Norte de Navarra. Extensos afloramientos de areniscas, conglomerados, cuarcitas y esquistos forman los macizos paleozoicos de Cinco Villas y Alduides-Quinto

Real. El batolito granítico de Peñas de Aya se suma a este componente litológico que genera suelos oligótrofos.

Hacia la divisoria de aguas cántabro-mediterránea afloran las litologías carbonatadas. Abundan las calizas del Jurásico y Cretácico.

Más al Sur el flysch y las margas eocenas conforman relieves moderados y las cuencas de Pamplona, Aoiz y Lumbier-Jaca.

CLIMA

El clima oceánico se expresa con intensidad en la cabecera de Navarra. El registro pluviométrico supera los 2.500 mm. en el área de Articutza-Goizueta. El dato se exagera en los relieves a barlovento. Hacia la divisoria de aguas se recibe en torno a los 1.500 mm. En la Cuenca de Pamplona los valores oscilan entre los 800 y 900 mm. Un tercio del máximo provincial recogido en Cinco Villas.

Las temperaturas y su oscilación siguen un gradiente similar. La ausencia de sequía al Norte del interfluvio, se torna en un ligero déficit hídrico que comienza a manifestarse ya en la Ulzama. La sequía se percibe sin paliativos en el paisaje estival de la Cuenca de Pamplona. Abunda la flora termófila y xerófila y amarillean los campos de cereal en el estío.

SUELOS

El subsistema suelo integra y refleja los hechos mencionados y los mediados por los factores bióticos, en particular la vegetación.

Los suelos turbosos presentes en Peñas de Aya, Ecaitza-Mendaur, Urdax- Zugarramurdi, Otxondo, Saioa, dan paso a los ranker y tierras pardas ácidas, que manifiestan encharcamientos más o menos intensos en los fondos de valle (gley-pseudogley).

Las tierras pardas calizas forman una banda hacia la divisoria de aguas Velate-Aralar. Al Sur los suelos pardos calizos, pardos cálcicos, isohúmicos, etc., presentan un complejo de cambio saturado en cationes bivalentes, al menos en gran parte de la masa del perfil.

VEGETACION

El análisis fitosociológico basado en los datos florísticos ecológicos, corológicos y epiontológicos permite establecer una panorámica fiel de la realidad ecológica existente.

El estudio sinfitosociológico supone un paso más en el análisis con perspectiva geobotánica en el marco espacial del paisaje que modelan los ecosistemas.

Diversos transectos escogidos dentro del área de la Navarra Húmeda pueden contribuir a facilitar la comprensión de los argumentos anteriormente expuestos.

SERIES DE VEGETACION DE LA NAVARRA HUMEDA

REGION EUROSIBERANA

- Serie montana cántabro-euskalduna y pirenaica occidental acidófila del haya (*Fagus sylvatica*) *Saxifrago hirsutae-Fageto* sigmetum.
- Serie montana orocantábrica y cántabro-euskalduna ombrófila y basófila del haya (*Fagus sylvatica*) *Carici sylvaticae-Fageto* sigmetum.
- Serie colino-montana cántabro-euskalduna acidófila del roble (*Quercus robur*) *Tamo communis-Querceto roboris* sigmetum.
- Serie montana mesofítica cántabro-euskalduna meridional del roble (*Quercus robur*) *Crataego laevigatae-Querceto roboris* sigmetum.
- Serie colino-montana orocantábrica, cántabro-euskalduna y galaico-asturiana mesofítica del fresno (*Fraxinus excelsior*) *Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris* sigmetum.
- Serie montana de los robledales pirenaicos de roble pubescente (*Quercus pubescens*) *Buxo-Querceto pubescentis* sigmetum.
- Serie de los marojales montanos *Melampyro-Querceto pyrenaicae* sigmetum.

REGION MEDITERRANEA

- Serie supramediterránea castellano-cantábrica y riojano estellesa basófila de la encina *Spiraeo hispanicae-Querceto rotundifoliae* sigmetum.
- Serie montana cantabro-euskalduna del roble melojo, *Melampyno pratense-Quercetum pyrenaicae* sigmetum.

SERIES EDAFOFILAS

- Alisedas. *Hyperico androsaemi-Alnetum* sigmetum.
- Choperas. *Rubio Populetom albae* sigmetum.
- Alamedas. *Aro italici-Ulmeto minoris* sigmetum.

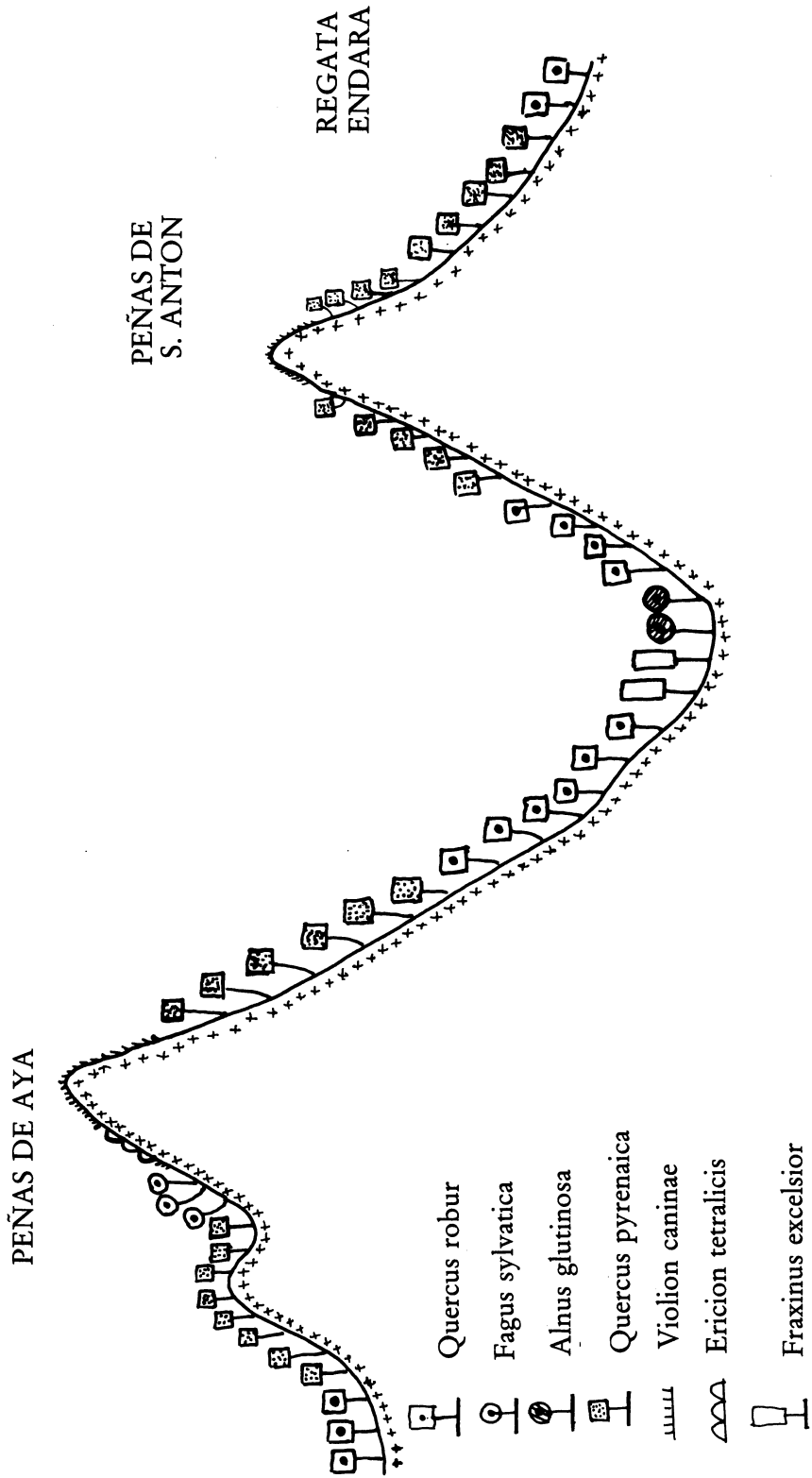
PEÑAS DE AYA - REGATA ENDARA

En el área más septentrional de Navarra, muy cerca del océano, bajo un clima hiperhúmedo, afloran los granitos de Peñas de Aya con su aureola metamórfica de gneiss y materiales silíceos propios del Macizo de Cinco Villas.

Los suelos se caracterizan por su fuerte reacción ácida.

La vegetación potencial culmina con el hayedo acidófilo ombrófilo *Saxifrago hirsutea-Fagetum*, muy reducido en la actualidad. La cumbre de las Peñas está colonizada por pastos oligótrofos incluíbles en las asociación *Jasonio laevis-Danthonietum decumbentis*, en mosaico con turberas abombadas del *Ericion tetralicis* de fuerte reacción ácida.

Hacia las faldas, el haya deja paso a los robledales oligótrofos del *Tamo-*



Quercetum roboris y en las áreas pendientes con suelo escaso al marojal caracterizable como *Melampyro-Quercetum pyrenaicae*.

La sustitución de ambos bosques se efectúa a través de los brezales del *Daboecienion: Daboecio-Ulicetum gallii* y en los más encharcadizos por la subasociación *ericetosum ciliaris*.

Hacia las vaguadas se insinúa la fresneda del *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris* que da pronto paso, por lo abrupto de la topografía, a estrechas regatas (Regata Endara) con alisos (*Hyperico androsaemi-Alnetum*). En ellas se refugian especies como *Osmunda regalis*, *Vandenboschia speciosa*, *Laurus nobilis*, *Erica lusitanica*, *Phyllirea angustifolia* y otras que señalan la atenuación de los contrastes térmicos provocados por la proximidad del mar y del propio relieve creador de topoclimas y microclimas de invernadero.

MACIZO DE CINCO VILLAS - VELATE

Los conglomerados cuarcíticos, el rodano permotriásico y los esquistos forman una topografía abrupta con pendientes que recuerdan al Pirineo.

Las formas en cuesta mantienen suelos coluviales, juveniles (ranker) en equilibrio precario, con exportación por gravedad que conlleva graves peligros de erosión. Tienen en común el presentar un perfil totalmente decarbonatado y fuertemente acidificado. Llegan a formarse turberas ombrogénicas en los relieves favorables (cumbres y laderas a septentrión del alineamiento Mendaur-Ecaitza).

Las precipitaciones rondan las máximas registradas en Navarra (Articutza-Goizueta). El clima es oceánico con numerosos meses hiperhúmedos. Las nieblas son casi constantes.

La vegetación cacuminal está formada por pastos y brezales más o menos turbosos que tapizan los rasos supraforestales pastoreados por la oveja lacha y la jaca navarra. Los pastos pertenecen al *Violion caninae (Jasonio laevis-Danthonietum decumbentis)*.

Los brezales corresponden al *Daboecio-Ulicetum gallii*. Intervienen las subasociaciones *vaccinitosum myrtili*, *ericetosum ciliaris* y la más común *ulicetosum gallii*.

En el roquedo del crestón y en sus inmediaciones abunda el musgo derecho *Huperzia selago*. Se trata de la mayor población Navarra de este elemento relicto. Más raras en la zona son *Lycopodium clavatum* y *Diphasium alpinum*. *Arnica montana subsp. atlantica*, *Doronicum pardalianches*, *Verastrum album*, *Vicia orobus* y otras megaforbias que tienen en la zona pequeñas colonias de gran interés biogeográfico y ecológico.

En los manantiales del Cardamino-Montion se intercala la rara *Saxifraga clusii* subsp. *clusii* y el endemismo *Soldanella villosa*.

El bosque de haya pertenece en su totalidad al *Saxifrago hirsutae-Fagetum*. En las zonas más pendientes da paso al *Tamo-Quercetum roboris*, donde no es raro encontrar *Quercus x rosacea* y *Betula celtiberica*. Estos robledales originan piornales de piorno negro (*Cytisus scoparius*) incluíbles en la alianza *Sarothamnion scoparii*, cuando el suelo forestal está poco degradado o en áreas en franca regeneración del bosque clímax.

Una degradación ulterior del suelo, generalmente favorecida por un deficiente manejo del bosque, provoca la aparición de extensos brezales del *Daboecienion* que en la zona suelen presentar un dominio neto del tojo (*Ulex europaeus*) sobre la otea (*Ulex gallii*).

En este área Mendaur-Izcolegui se establece el límite sur de distribución de *Lithodora prostrata* ligada al brezal oceánico.

En la vertiente meridional del alineamiento Asguiñ-Mendaur-Ecaitza-Eracurri que mira hacia la Regata del Ezcurra el marojal, incluíble en la asociación *Melampyro-Quercetum pyrenaicae* o sus brezales de sustitución, son la pauta dominante.

El castañar y los helechales ocupan buena parte en el dominio del marojal.

Junto a los poblamientos humanos, los mejores suelos propios del *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris* se ven desplazados por una pradería siempre verde con setos y fresnedas que configura un paisaje en bocage característico.

En los contrafuertes septentrionales del Mendaur-Ecaitza, en clara correspondencia con un afloramiento calizo singular, se halla la fresneda enriquecida en carpe (*Carpinus betulus*). El enclave de San Juan Xar, entre Aranz y Yanci, a orillas del río Latsa, es único en la Península. Se encuentra hoy incluido entre las figuras de protección desarrolladas por el Gobierno de Navarra (Ley Foral de Normas Urbanísticas Regionales para protección y uso del Territorio, abril de 1987) siendo ésta la mejor garantía de su preservación. La comunidad se incluye a nivel de subasociación en el *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris carpinetosum betuli*.

Hacia los ríos y regatas como la de Ezcurra excavada en el flysh domina la aliseda con o sin *Osmunda regalis*. Corresponde al *Hyperico androsaemi-Alnetum*.

La presencia de *Prunus lusitanica*, el palo de loro, con o sin madroño, en los enclaves resguardados de la acción humana, contribuye a enriquecer la panorámica vegetal de la zona.

Las calizas marmorizadas (manto de mármoles de Lamare), el Jurásico y el Cretácico Inferior forman los relieves duros que sobresalen del conjunto, formando la divisoria de aguas cántabro-mediterránea.

Desde Buruzar, Regata de Cebería, Garmendi Charuta, hasta el Soiaondi, cumbres sobre Beruete y su prolongación hacia la Sierra de Aralar, la nota dominante son los hayedos eutrofos. La serie montana orocantábrica y cántabro-euskalduna ombrófila del haya (*Fagus sylvatica*) *Carici sylvaticae-Fagetum*, se enseorea del paisaje desde los 500-600 metros de altitud hasta los rasos supraforestales.

En ocasiones el hayedo mantiene ricos poblamientos de escila (*Scilla liliohyacinthus*), *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Isopyrum thalictroides*, *Anemone nemorosa*, *Helleborus viridis*, etc. Estas áreas son la avanzadilla occidental del hayedo pirenaico *Scillo-Fagetum*. Su tratamiento como subasociación del hayedo cántabro-euskaldún puede ser apropiada.

Los pastos mullidos de las cumbres (800-1.200 m.) dependiendo de las condiciones edáficas, evolución y orientación, se adscriben al *Mesobromion (Seseli-Brachypodietum pinnati)*. En los enclaves ricos en caméfitos con *Ge-*

nista occidentalis reconocemos la asociación *Teucrio pyrenaicae-Genistetum occidentalis*.

En los litosuelos del cresterío calizo se observan retazos de la asociación pionera *Carici ornithopodae-Teucrietum pyrenaicae*. Cuando los suelos son profundos y están fuertemente descarbonatados se reconocen las nardetas, anteriormente comentadas, del *Jasonio laevis-Danthonietum decumbentis*.

Los hayedos de la serie montana cántabro-euskalduna acidófila (*Saxifrago hirsutae-Fageto sigmetum*) solo se muestran en reducidas zonas en las que la roca madre suele corresponder a esquistos y excepcionalmente filitas que desarrollan andosuelos y tierras pardas (Oroquieta, Saldías, Urroz de Santesteban).

En la caída Sur del interfluvio se desarrollan marojales (*Melampyro-Quercetum pyrenaicae*) y robledales de la serie colino-montana cántabro-euskalduna acidófila del roble pedunculado *Tamo-Quercetum roboris*. Ambos bosques son sustituidos por brezales, helechales y prados de *Lino-Cynosuretum* en las mejores zonas.

En el fondo del valle (Valle de Ulzama, Basaburua) el robledal mesofítico de *Quercus robur (Crataego laevigatae-Quercetum roboris)* ocuparía la mayor parte del espacio, hoy dedicado a una rica pradería (*Lino-Cynosuretum* o *Malvo-Arrhenatheretum*). Excepcionalmente se encuentran zonas pertenecientes al *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris* generalmente ocupados por praderas aprovechadas por una rica cabaña ganadera.

Los relieves calizos abrigados orientados al Sur mantienen las últimas avanzadillas del robledal presidido por *Quercus pubescens (Buxo-Quercetum pubescentis)*.

VALLE DE ULZAMA - VALLE DE ATEZ - PEÑAS DE BEORBURU

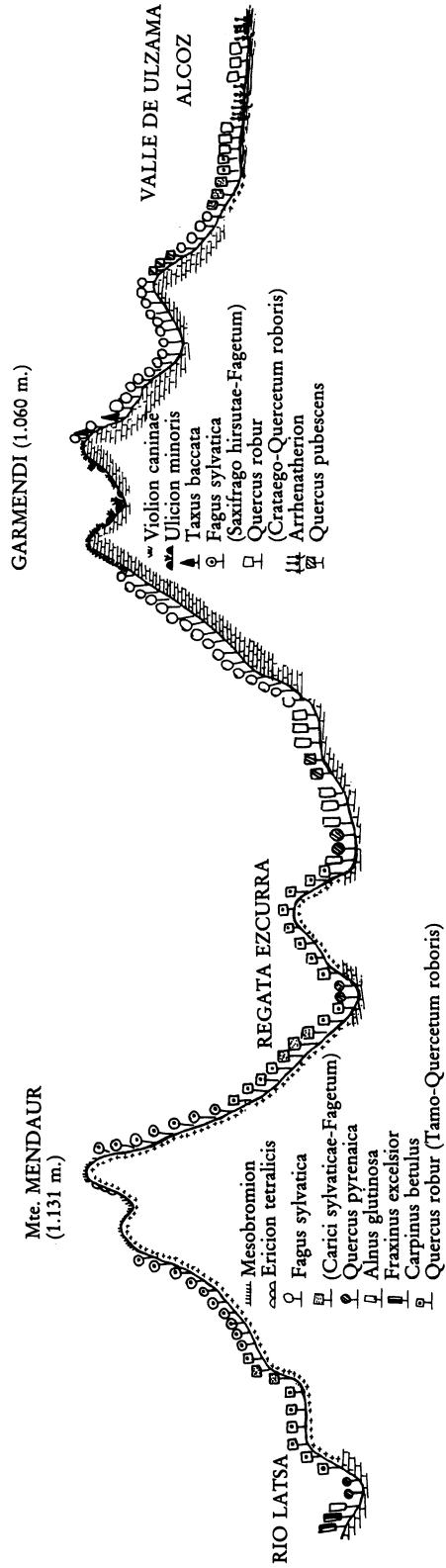
Los materiales impermeables (arcillitas) dominan en el relieve deprimido del Valle de Ulzama. En sus bordes aparecen afloramientos de ofitas y niveles del Keuper.

Los suelos evolucionan por término general hasta tierras pardas lavadas ácidas. Presentan un horizonte de encharcamiento colgado, de profundidad variable (pseudogley) o en áreas concretas gley. Las ofitas generan suelos más permeables.

La precipitación es elevada pero se observa un ligero déficit estival que se acusa con mayor intensidad en los últimos años. Los prados amarillean en el estío y penetran elementos submediterráneos termófilos hacia los enclaves más favorables.

Los robledales mesoeutrofos del *Crataego laevigatae-Quercetum roboris* ocuparon buena parte del valle en el pasado. Hemos asistido a la eliminación de algunos rodales climácicos. Se conservan aún robledales con una estructura aceptable (Iraizoz-Larrainzar), pero la mayoría han quedado mermados en ejemplares longevos. El dominio del robledal está hoy transformado en extensas praderas de siega delimitadas por setos vivos (orlas espinosas y fresnos) incluíbles en la alianza *Pruno-Rubion ulmifolii*.

En laderas y lomas con erosión diferencial y con roca madre ofítica el robledal corresponde a un *Tamo-Quercetum roboris*.



Hacia la meseta de Beunza el hayedo recobra su dominio montano. Los suelos presentan un potente desarrollo en el perfil. La decarbonatación es completa y la roca madre se encuentra alterada en profundidad. Los hayedos del *Carici sylvaticae-Fagetum* forman mosaico con los del *Saxifrago hirsutae-Fagetum* dependiendo del tipo de roca madre y de su proximidad a la superficie. Los hayedos acidófilos generan con facilidad landas de brezos y otea. Los pastos corresponden al *Mesobromion*.

Las caídas al Sur, zona de Beunza, Ocoz, Yaben y algunos enclaves con rocas silicatadas de la zona Norte, Juarbe, Garzarón, son el espacio potencial del marojal. Estos marojales caracterizables como *Melampyro-Quercetum pyrenaicae* han quedado reducidos en los últimos diez años a pequeños bosquetes situados en vaguadas. En algunas zonas a un bosque fuertemente ahuecado con sotobosque de helechal hoy día poco apreciado. Las praderas, conseguidas tras encalado, abonado y resiembra, tienen serios problemas de sequía en el verano, quedando condicionada la productividad anual a un aporte de riegos en julio-septiembre. Estos marojales eran los más extensos de Navarra. Su estructura y desarrollo nos decidieron a estudiarlos en 1977. (BASCONES, 1978).

Junto con los existentes en Cabredo-Zúñiga y los residuales al Norte de la Sierra de Leyre (Bigüezal) la formación al Sur de la Meseta de Beunza suponía una de las mejores representaciones del *Melampyro-Quercetum pyrenaicae* en Navarra.

Hacia el Valle de Atez el robledal del *Crataego laevigatae-Quercetum roboris* tiene uno de sus límites meridionales en la zona. Las praderas de *Arrhenatherion* se extienden por gran parte del valle. Los relieves que cierran por el Sur el valle de Atez mantienen hayedos eutrofos del *Carici sylvaticae-Fagetum*.

Las comunidades de sustitución del *Teucrio-Genistetum occidentale*, presididas por *Erica vagans* y *Genista occidentalis*, dominan el cresterío calizo y su caída hacia Beorburu, Osácar. Con su presencia denotan la vocación del monte hacia el *Buxo-Quercetum pubescentis*.

Los pastos agostantes corresponden al *Mesobromion*.

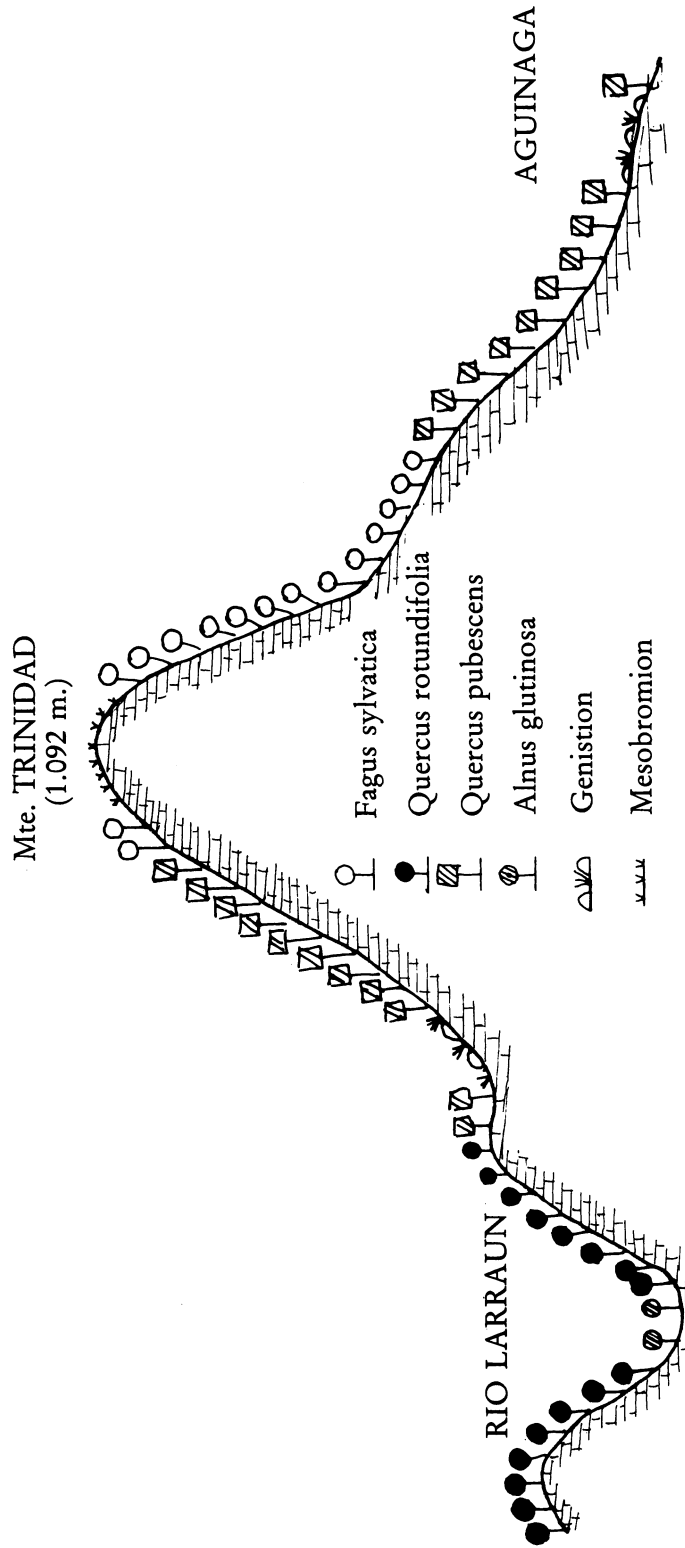
La oveja rasa, las cabras y las yeguas en régimen abierto contribuyen a mejorar estos pastos, si se efectúa un manejo adecuado de los mismos. Desde la zona de Beorburu-Osácar se divisa ya la Cuencà de Pamplona y los carrascales supramediterráneos que anuncian la sequía estival propia de la región mediterránea.

RIO LARRAUN - MTE. TRINIDAD DE ERGA - AGUINAGA

Este área caliza con sus 1.095 metros, constituye la terminación de la escama de Aralar. El desfiladero de Dos Hermanas, excavado por el Larraún por el occidente y la pradería de Aguinaga por el este, delimitan una zona singular del reborde Sur de la Montaña Húmeda.

La precipitación ronda los 1.400 mm. La nubosidad de estancamiento y la fácil penetración de los frentes por el corredor Burunda-Barranca, explican la magnitud del dato.

El efecto Venturi determina la aceleración de las masas de aire en la foz



del Larraún. La sequedad ambiental se acentúa en los carasoles. El encinar costero colino *Lauro-Quercetum ilicis* que penetra por el Araxes y se muestra con todos sus efectivos botánicos hasta el pie del Puerto de Azpíroz, llega muy mermado y se pone en contacto con los carrascales supramediterráneos propios del área. Irurzun es una encrucijada.

Los robledales de la Barranca-Burunda llegan hasta las proximidades de Irurzun. El *Crataego laevigatae-Quercetum roboris* tiene aquí sus últimas avanzadillas, al igual que las praderías de siega de *Arrhenatherion*. Los pastos del *Seslerio argentei-Helectotrichetum cantabricsi* tapizan las repisas del desfiladero del Larraún. Más al Sur de Irurzun esta asociación se desdibuja.

El robledal de *Buxo-Quercetum pubescentis* y los matorrales pulvinulares del *Genistion* en mosaico con los pastos del *Potentillo-Brachypodium pinnati*, dominan la cara Sur del Monte Trinidad de Erga.

En la cima y hacia la umbría el hayedo eutrofo *Carici sylvaticae-Fagetum*, forma una pieza esencial del paisaje. Los crestones mantienen pastos del *Carici ornithopodae-Teucrietum pyraneicae*. En los roquedos los pastos del *Drabo-Saxifragetum trifurcatae*. Estas y otras asociaciones del *Saxifragion trifurcato-canaliculatae* dominan los roquedos de Aralar y Sierra de Satrústegu que enmarcan el paisaje visible hacia occidente. Al monte Trinidad de Erga, dichas asociaciones llegan ya muy empobrecidas.

BERRIOZAR - MTE. SAN CRISTOBAL - GARRUES

El Monte S. Cristóbal cierra parcialmente la Cuenca de Pamplona por su reborde septentrional junto con otros relieves de constitución similar.

La acumulación de materiales, margas y areniscas alcanza la cota de 895 m. Por su parte basal entran en contacto con las margas azuladas de la Cuenca de Pamplona.

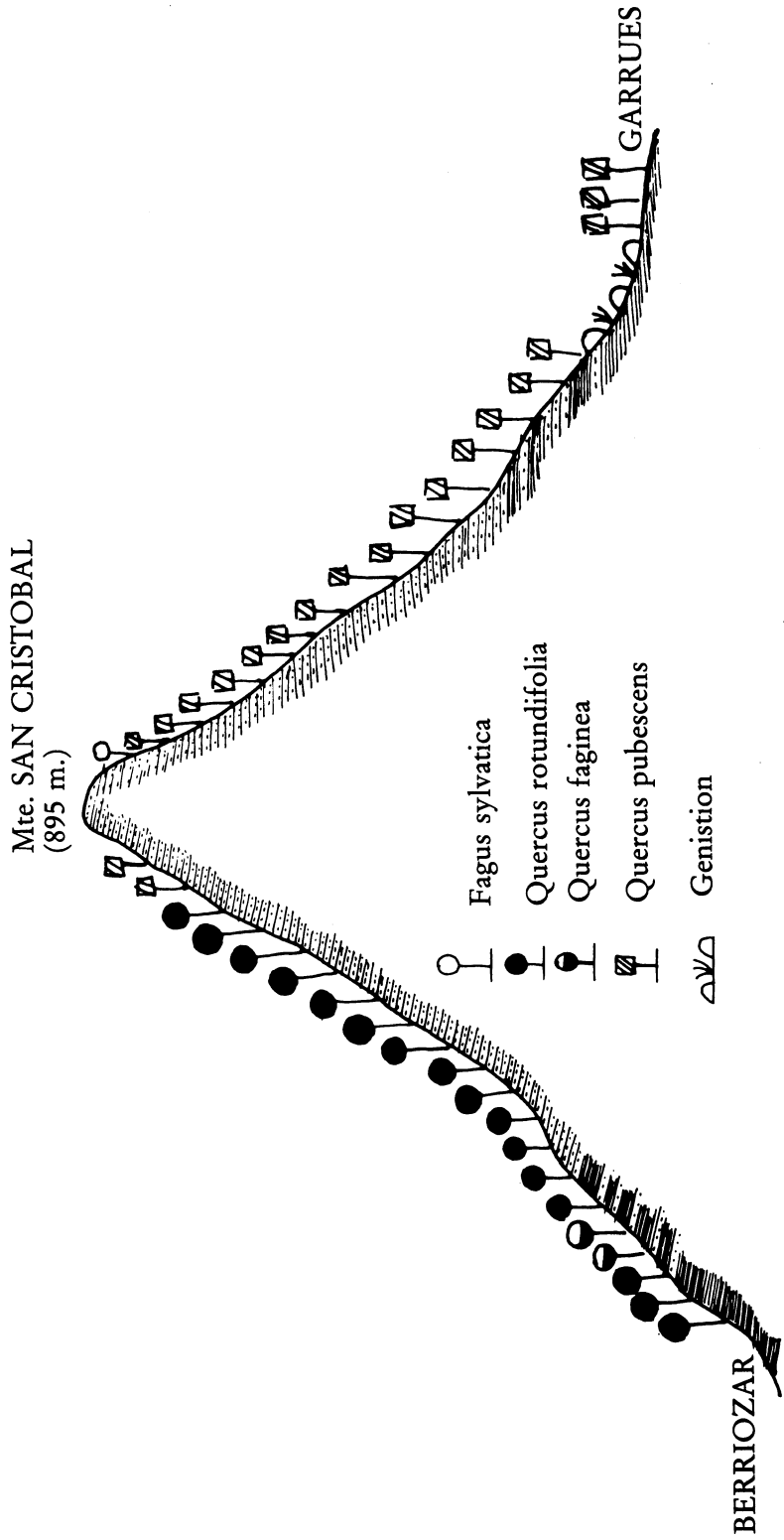
La precipitación registrada, en torno a los 900 mm., se reparte de forma irregular. Existe un marcado déficit estival.

Los suelos generados en la vertiente Norte son tierras pardas. En la vertiente Sur alternan las tierras pardas con los suelos pardos. La roca madre impermeable (margas) limita el lavado vertical y genera suelos pardos. Los materiales de textura arenosa (calcarenitas) facilitan el lavado y el desarrollo de tierras pardas.

En la vertiente Norte el robledal de roble peludo, *Buxo-Quercetum pubescentis* coloniza toda la ladera. Los matorrales densos de *Genista hispanica* subsp. *occidentalis* y *Erica vagans* pertenecientes al *Genistion*, sustituyen al bosque clímax como primera etapa serial. Los pastos del *Mesobronion*. (*Potentillo-Brochypodium pinnati*) constituyen la etapa cespitosa vivaz subsiguiente.

La altitud reducida del monte y la sequedad estival impiden el desarrollo en la cumbre del hayedo. Cuatro hayas subsisten en precario en un área con surgencia de aguas (compensación edáfica).

En la vertiente Sur tiene su dominio el carrascal supramediterráneo, *Spiraeo-Quercetum rotundifoliae*. Presenta sotobosque con *Erica scoparia* abundante y excepcionalmente en la zona con *Erica arborea*. La subasociación *ericetosum scopariae* refleja esta ecología. La subasociación típica presenta



como etapa de sustitución un tomillar con *Genista teretifolia* y pastos de *Lygeo-Stipetea* en mosaico. Hasta el Monte S. Cristóbal llegan especies como *Brachypodium retusum*, *Polygala monspeliaca*, etc. de vocación mediterránea.

Flora y vegetación señalan claramente el cambio sensible en los componentes ecológicos y muestran la proximidad de la gran divisoria biogeográfica interregional que separa el mundo eurosiberiano del mediterráneo. Al Norte la región eurosiberiana con sus bosques de caducifolios. Al sur la región mediterránea con sus bosques y matorrales esclerófilos en armonía con los cielos luminosos y la sequía estival prolongada.

BIBLIOGRAFIA

- ALLORGE, P. (1941). Essai de synthèse phytogéographique du Pays Basque. Bull. Soc. Bot. Fr. 88: 291-356.
- BASCONES, J.C. (1978). Relaciones suelo-vegetación en la Navarra Húmeda del Noroeste. Estudio florístico-ecológico. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.
- LEFEBRE, TH. (1933). Les modes de vie dans les Pyrénées Atlantiques Orientales. A. Colin, 1953. Thèse 780 pp. 152 fig. 34 pl. Paris.
- LOIDI, J. (1983). Estudio de la flora y vegetación de las cuencas de los ríos Deva y Urola en la provincia de Guipúzcoa. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la Peninsule Iberique. Actas III Congreso de OPTIMA. Anal. Jard. Bot. Madrid, 37(2): 251-268. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1983). Series de vegetación de la Región Eurosiberiana de la Península Ibérica. Lazaroa, 4: 155-166 (1982). Madrid.
- RIVAS MARTINEZ & cols. (1977). Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e islas Canarias. Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis, 1: 1-48. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. & cols. (1982). Divisiones fitogeográficas del Noroeste peninsular. II Jornadas de fitosociología. Junio 1982. Santiago de Compostela.
- RIVAS MARTINEZ, S. LOIDI, J. & col. (1984). Datos sobre la vegetación del valle del río Bidasoa (España). Lazaroa, 6: 127-150. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. & col. (1984). Los Picos de Europa. La vegetación de la alta montaña cantábrica. Ediciones leonesas.