

# PRINCIPE DE VIANA

(SUPLEMENTO DE CIENCIAS)







PRINCIPE DE VIANA  
Suplemento de Ciencias. Anual.

---

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

---

Consejo de Redacción:  
DIRECTOR: Javier Echeverría Ezponda  
Secretaria: M.<sup>a</sup> Soledad Saracíbar

---

Redacción y Administración:  
Institución Príncipe de Viana  
C/ Ansoleaga, 10  
Tel. 10 78 10  
31001 PAMPLONA

---

Suscripciones:  
GOBIERNO DE NAVARRA  
Departamento de Presidencia  
Sección de Publicaciones  
Avda. de Carlos III el Noble, 2  
Tel. 10 71 21  
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. 184/1969 – ISSN 0214-6622  
Composición y montaje: COMETIP, S.L.  
Impresión: CASTUERA, S.A. Torres de Elorz

# PRINCIPE DE VIANA

## SUMARIO

<b>E. Barragán / P. Bescansa</b> Caracterización de suelos desarrollados en la formación magnesífera paleozoica del Pirineo navarro .....	5
<b>Isaac Santesteban</b> Salinización de aguas en Navarra .....	15
<b>Isaac Santesteban</b> Fenómenos fisioquímicos observados en Navarra .....	31
<b>Javier Etayo</b> Ensayo de la vegetación liquénica epifítica del norte de Navarra ..	39
<b>Javier Etayo</b> Consideraciones corológicas sobre la flora liquénica epifítica de Navarra .....	73
<b>Esther Rebato / Javier Rosique</b> Una reflexión sobre las tendencias actuales en los estudios de Antropología Morfológica .....	95
<b>Joseba Tobar-Arbulu</b> Toward a New Labor Theory of Value .....	105
<b>Luis Herrera / Blanca Yoldi</b> Contribución al conocimiento de los coleópteros de Navarra (coleoptera, curculionidae) .....	119
<b>Fermín María González García</b> Los mapas conceptuales de Novak: una técnica instruccional para la mejora de los procesos de enseñanza / aprendizaje de las Ciencias ...	133
<b>Elsa M. Casanova</b> Carl R. Rogers: de la No-Directividad a la Educación Centrada en la Persona .....	157
<b>Elsa M. Casanova</b> La interdisciplinariedad existente entre las Ciencias de la Educación y los demás saberes científicos .....	193
<b>Antonio Gorri Goñi</b> Evaluación y diagnóstico de la inteligencia en estudiantes de Pamplona. Un estudio psicosocial .....	215
<b>Andrés Garde / Francisco Uriz</b> Determinación cuantitativa de colesterol por el método test enzimático colorimétrico colesterol (CHOD-PAP) «Control de Calidad» .....	259
<b>J. L. Alfaro / J. L. Martínez / A. Camarero / M. T. López</b> Déficit de yodo y bocio endémico en el partido médico de Navas-cués .....	273



Año 10  
Número 10  
1990



# Consideraciones corológicas sobre la flora líquénica epifita de Navarra

JAVIER ETAYO\*

Intentaremos caracterizar la flora líquénica navarra analizando nuestros mapas de distribución provincial contrastándolos con los datos corológicos de obras florísticas (WIRTH, 1980, POELT, 1969 y CLAUZADE & ROUX, 1985, entre otras).

Este tipo de estudios padece un conjunto de problemas de difícil solución, dado el escaso conocimiento de los patrones distributivos en muchas especies. Esta problemática es expuesta en COPPINS (1983) y se puede resumir en:

1. Muchas áreas permanecen inexploradas. Tal es el caso de la Península Ibérica. El desconocimiento de amplias zonas puede conducir a apreciaciones erróneas. Por ejemplo para un observador europeo que estudie la distribución de una determinada especie como *Phyllopsora rosei*, puede llegar a la conclusión, dada la falta de citas del litoral cantábrico, que dicha especie es de corología centroeuropea atlántica, en caso de que no tenga en cuenta que está considerando un área muy poco estudiada. COPPINS (1983) señala como zonas poco muestreadas y de elevado interés: Bretaña, SE de Francia, Pirineos, Cordillera Cantábrica, entre los puntos más cercanos a nosotros, a los que cabría añadir los sistemas montañosos de la Península Ibérica.

2. Por contra se crean «centros artificiales», que no son sino áreas de intenso rastreo, normalmente coincidentes con aquellas donde se desenvuelven insignes líquenólogos, como Inglaterra, Checoslovaquia, Austria, Cerdeña, Escandinavia, etc.

3. Muchas especies pequeñas y crípticas pasan continuamente desapercibidas, conociéndose pocas citas, debido más al muestreo selectivo de líquenes vistosos que a su escasez. Esto queda atestigüado por el continuo caudal de descripciones referentes a nuevas especies que se publica todos los años, incluso de áreas tan estudiadas como Europa. Por otra parte la confusión entre taxones es también una fuente de error.

Según ALLORGE (1947), salvo el clima tropical, todos los grandes tipos climáticos están representados en la Península Ibérica. Hay que decir que si hay una provincia que sintetize la mayor parte de ellos, ésta es Navarra, debido a las múltiples influencias que se dan aquí.

El noroeste peninsular, donde queda englobada Navarra, pertenece a la *Europa atlántica meridional*. En el centro de la banda costera cantábrica (Santander y Vizcaya fundamentalmente) se forman ciertos enclaves de tipo mediterráneo allá donde las precipitaciones son menores y las temperaturas muy suaves; ésto favorece la instalación de los encinares termófilos. En el extremo galaico y especialmente en el área del golfo de Vizcaya, donde se encuentra el N de la provincia de Navarra, las

\* Dto. Botánica, Fac. Ciencias, Universidad de Navarra.

precipitaciones son muy altas y la flora es de tipo oceánico encontrándose especies muy higrófilas.

## TIPOS DE DISTRIBUCION

Cada especie presenta una amplitud ecológica dentro de la cual puede desarrollarse. La dependencia de factores climáticos (luminosidad, precipitación, humedad atmosférica, temperatura, heladas, etc.) y sustráticos fundamentalmente, es lo que determina su distribución (ALLORGE, 1947). Hoy en día uno de los factores más determinantes es la degradación ambiental: contaminación atmosférica, aprovechamiento maderero, obras públicas, etc. Las especies europeas extinguidas o acantonadas en enclaves reducidos así lo atestiguan.

Las especies de amplia distribución, *cosmopolitas*, *subcosmopolitas* o *circumboreales*, suelen ser de comportamiento eurioico. Esto quiere decir que pueden vivir en condiciones muy variadas, ocupando varios pisos altitudinales y sobre diversos sustratos. Las especies nitrófilas son normalmente de este tipo. Hoy se conoce, además que muchas especies banales están compuestas por varias razas fisiológicas, lo que les permite adaptarse a hábitats diversos (COPPINS, 1976).

Especies estenoicas son aquellas que presentan una estrecha valencia ecológica. Generalmente los taxones de distribución restringida pertenecen a este grupo. Los factores que han podido influir en esta limitación, son de tipo evolutivo, geomorfológico, paleoclimático, de competencia, degeneración genética, intromisión humana, etc.

Vamos a considerar varios elementos de influencia climática que caracterizan la flora líquénica de Navarra.

1. *Especies de amplia distribución*, bien cosmopolitas o circumboreales. Según COPPINS (1983) posteriores estudios nos revelarán ciertas tendencias aún desconocidas de estas especies.

2. *Especies continentales* o *centroeuropeas*. Aparecen en las áreas continentales del interior de Centroeuropa. Probablemente coincidentes con las especies que ALLORGE (1947) denomina eurasiáticas.

3. *Especies orófilas* o *ártico-alpinas*. Viven a elevadas altitudes en las regiones montañosas de Europa, pero van colonizando áreas más bajas en latitudes más septentrionales. Las encontramos en la cadena pirenaica, concretamente en los Pirineos atlánticos a más de 1400 m. Colonizan el abetal y el pinar subalpino de pino negro.

4. *Especies suboceánicas* o *subatlánticas*. Son aquellas confinadas a áreas cercanas de la costa atlántica, pero que alcanzan también aquellas otras zonas lluviosas y suaves de Centroeuropa (especialmente cadenas montañosas). Seguimos el criterio utilizado por ABBAYEŞ (1951) y MITCHELL (1961), hablando de suboceánico (término climático) frente a subatlántico (término geográfico), ya que son los factores climáticos los dominantes en la distribución líquénica de hábitats inalterados.

5. *Especies euoceánicas* o *euatlánticas*. Están confinadas a las áreas costeras de clima oceánico, concretamente a las costas occidentales de las Islas Británicas, Noruega meridional, Francia, Holanda, Bélgica, noroeste de la Península Ibérica e islas atlánticas.

6. *Especies mediterráneas*. Aquellas existentes en áreas de influencia mediterránea. Habría que considerar los taxones mediterráneo-atlánticos en el sentido de ALLORGE (1947), que colonizan ambas franjas costeras, dada la similitud climática entre las dos costas (clima dulce y libre de heladas). Así pertenecerían a este grupo *Teloschistes chrisophthalmus*, *Tornabea scutellifera*. Estas especies no alcanza el N de Navarra probablemente por no soportar las bajas temperaturas invernales.

7. Especies de *limitada distribución* o puntuales, son aquellas de areal muy restringido, por escasez, desconocimiento o reciente descubrimiento. Cabría comentar aquí el caso de las especies *relictas*, que subsisten en áreas geomorfológicas particulares (foces, cañones), donde se ha mantenido lo suficientemente estable un microclima apto para su supervivencia.

Dentro de cada tendencia influyente, cada especie posee su patrón de distribución particular que podemos denominar según conceptos geográficos. Así por ejemplo, tenemos especies euoceánicas de tipo atlántico meridional, atlántico septentrional, ibero-lusitano, hibernico-escocés, macaronésico, pantropical, etc.

### ALGUNOS DATOS DE INTERES DE LA PROVINCIA DE NAVARRA

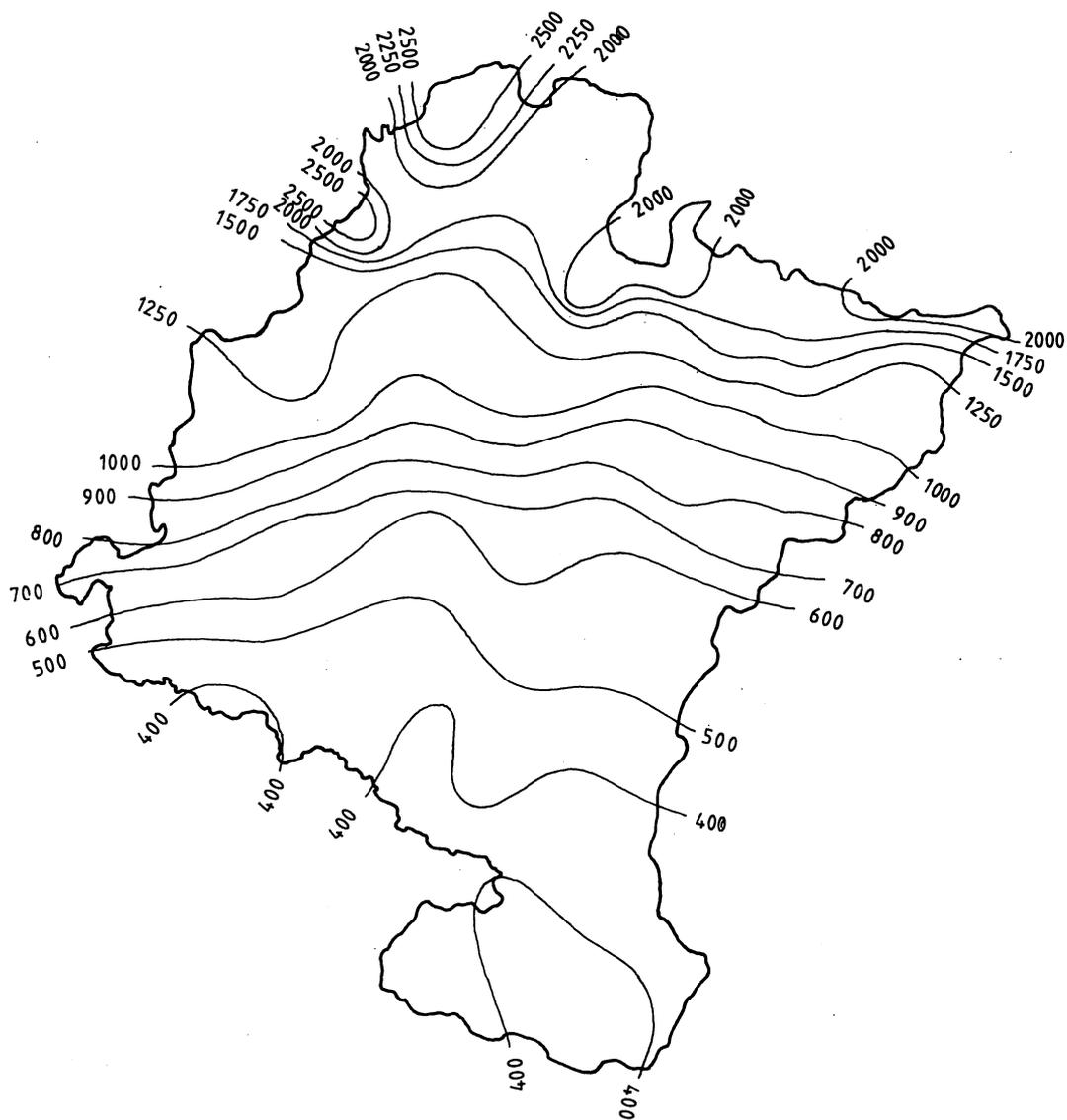
Se encuentra situada en la parte central del norte peninsular sometida a un conjunto de influencias muy favorables para su diversidad floral. Se divide en dos zonas bien diferenciadas: una montañosa y húmeda, situada al norte y otra meridional, plana y calurosa, ocupada por continuas campos cerealistas. Desde el punto de vista administrativo está disgregada en tres comarcas en concordancia con el paisaje existente, estas son: «la Montaña», «Navarra media» y «Ribera».

La Montaña es la más variopinta de las tres subdivisiones provinciales. Es un territorio tortuoso pues supone el contacto de la terminación occidental pirenaica con los más humildes Montes Vascos. El eje pirenaico sigue su orientación W-E, lo que conduce a la retención de nubes en las umbrías y, por tanto, a su elevada humedad atmosférica y el efecto contrario en las solanas. La divisoria de aguas que vierten al Cantábrico de las que lo hacen al Mediterráneo, está situada muy al norte y formada por una cadena de escasa altitud (entre 800 y 1250 m) continuación del eje pirenaico. Por encima de dicha divisoria se encuentra el macizo de Cinco Villas. Estamos en la Navarra silíceo, que como un islote emerge de las grandes extensiones calcáreas que componen la mayor parte de la provincia. Esta zona soporta de las mayores precipitaciones de la Península, lo que favorece la existencia de especies oceánicas. Más hacia oriente y atravesando un entramado de elevaciones y valles, nos elevamos paulatinamente hacia los pisos subalpino y alpino.

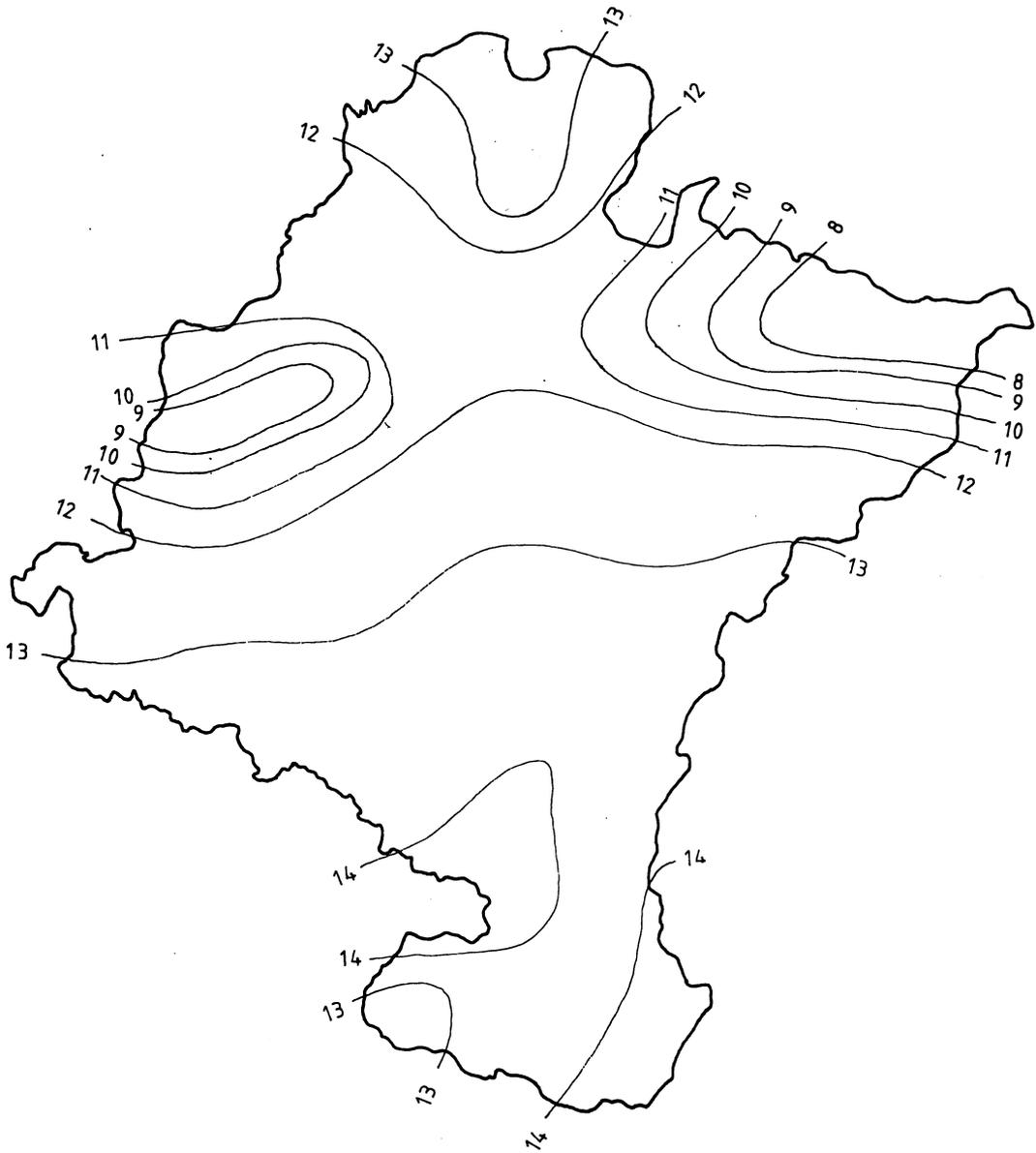
La vegetación de la Montaña también es muy diversa, encontrando todo tipo de hayedos, desde los más xerófilos meridionales hasta los que se asientan en umbrías hiperhúmedas sobre un suelo acidificado por el continuo lavado. Los robledales subsisten en forma de rodets dispersos, en especial aquellos mesotrofos mezclados con una gran diversidad de caducifolios, propios del piso colino-submontano. Básicamente se encuentran robledales de *Quercus robur* en las zonas más húmedas, que se sustituyen por robledales de pubescente, melojares y robledales de *Quercus petraea* en áreas más secas o montañas. En las cumbres pirenaicas, entre nieblas y tormentas, se alza el pino negro, que, más abajo, se entremezcla con abetos, hasta dar lugar a las grandes extensiones de hayedo-abetal del Irati. Por último y, como reciente colonizador, el pino silvestre se enseñoorea de despoblados montanos.

El límite aproximado entre la Navarra eurosiberiana y la Mediterránea, se encuentra en una cadena de sierras, las estribaciones prepirenaicas, que la cruzan interrumpidamente por su zona medial, como con las de: Leyre, Izco, Alaiz, Perdón, Andía y Urbasa. Estas quedan integradas dentro de la Navarra Media, área de contrastes climáticos y anchos valles formados por ríos de curso lento. La vegetación potencial, muy degradada, se reduce a quejigales y carrascales fundamentalmente. De extraordinario interés son las hoces o foces talladas por sus ríos provenientes de los Pirineos. Con una diversidad de vegetación inusual soportan una flora líquenica relictica muy interesante.

Más hacia el sur, la Bardena; extensas campos surcadas por los grandes ríos, barrancadas imponentes, suelos blancos yesosos o salinos y aspecto subdesértico.



MAPA 1. PRECIPITACION MEDIA ANUAL



MAPA 2. TEMPERATURA MEDIA ANUAL

Escasos forofitos que presenten líquenes epifitos, bosquetes de pino carrasco, setos y arbolillos de cuneta. Muy interesantes son, sin embargo, sus comunidades terrícolas y gipsícolas, emparentadas con las existentes en el Asia central.

Esta gran variedad paisajística es el resultado de su posición entre dos regiones biogeográficas: la Eurosiberiana y la Mediterránea. Por encima de la divisoria de aguas y mirando al Cantábrico, la precipitación es grande, dando lugar a un ombroclima de tipo hiperhúmedo, con lluvias superiores a los 2500 mm/año en algunas cumbres. La precipitación disminuye hacia el sur y el Este, aunque en plenos Pirineos es compensada por el incremento en altitud. Por tanto esta pequeña porción de la cordillera, es, con mucho la más húmeda de toda la cadena (mapa 1 y 2).

En la Navarra media y Ribera el agua caída va disminuyendo a medida que descendemos. Así toda la zona media se incluye entre isoyetas de 600 y 450 mm/año y la Ribera únicamente fluctúa entre los 400 y 450 mm/año. Es interesante el dato de la diferencia interanual de precipitaciones. En la Navarra oceánica la regularidad pluviométrica es bastante alta no existiendo grandes diferencias entre años lluviosos y secos. Todo lo contrario sucede en la Ribera y, especialmente, en la Navarra media, donde varía muchísimo la precipitación de unos años a otros.

Con respecto a las temperaturas es interesante constatar, que son más elevadas en los dos extremos (mapa 2). Esto se debe al factor atlanticidad en los valles cantábricos y mediterraneidad en la Ribera. Sin embargo al norte se dan escasas variaciones de temperatura a lo largo del año mientras que en el sur, de clima mediterráneo continental, se dan veranos muy calurosos después de frios inviernos, aunque el conjunto es favorable a las temperaturas veraniegas.

Desde el punto de vista biogeográfico nos encontramos con el subsector Euskaldún oriental, dentro de la superprovincia atlántica y el Pirenaico occidental en la superprovincia Alpino-Centroeuropa; ambos se engloban en la Región Eurosiberiana. Dentro de la Región Mediterránea, superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, encontramos los sectores Riojano-Estellés y el Bardenas-Monegros.

Desde el aspecto bioclimático, encontramos básicamente cinco tipos de pisos, tres en la Región Eurosiberiana y dos en la Mediterránea. Por este orden y de mayor a menor altitud tenemos: Piso subalpino, P. montano, P. colino (no tenemos en cuenta el Piso alpino por no tener forifitos), así como P. supramediterráneo y P. mesomediterráneo (mapa 3). Los tipos ombroclimáticos que podemos encontrar son:

Región Eurosiberiana

Subhúmedo .....	P = 500 a 900 mm
Húmedo .....	P = 900 a 1400 mm
Hiperhúmedo .....	P > 1400

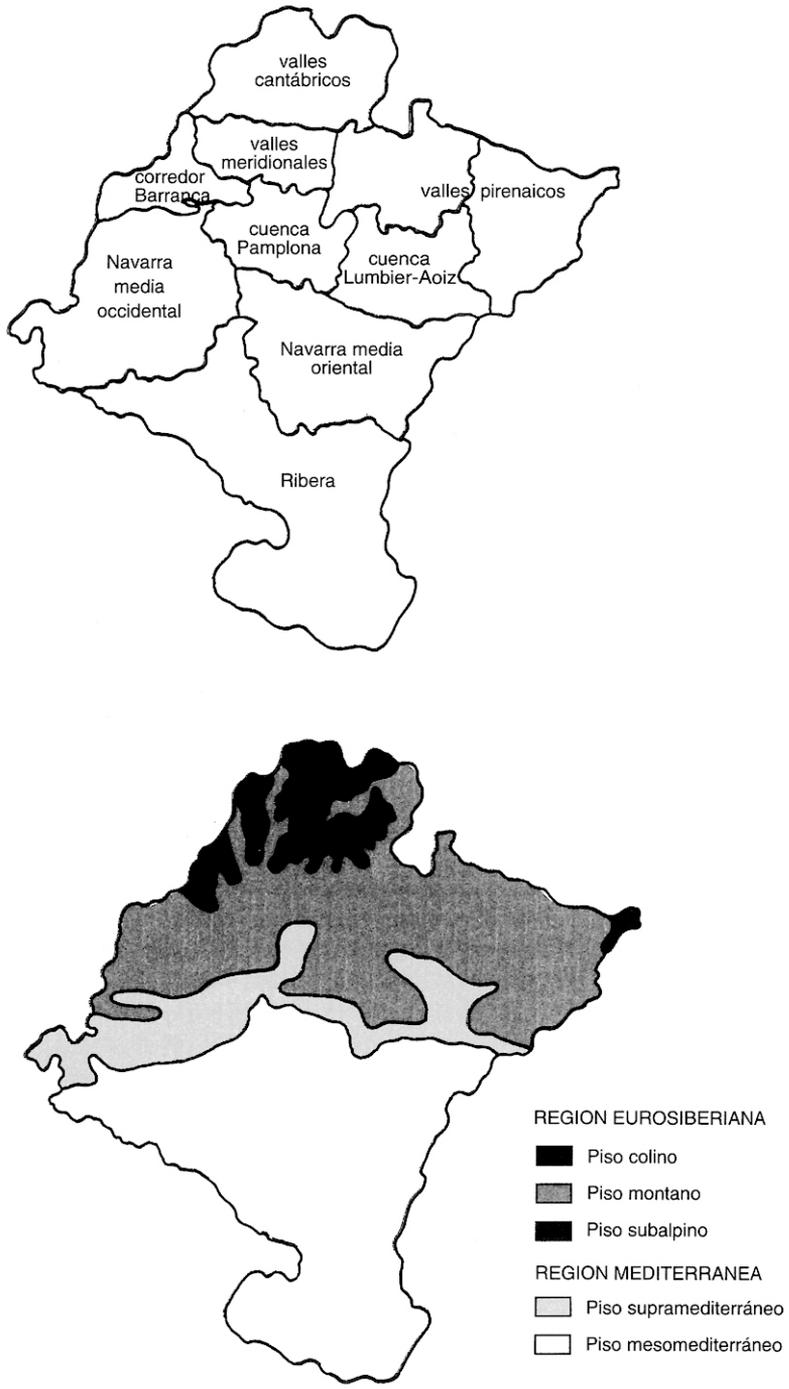
Región Mediterránea

Subhúmedo .....	P = 600 a 1000 mm
Seco .....	P = 350 a 600 mm
Subárido .....	P < 400 mm

Es de interés resaltar que en áreas de ombroclima subhúmedo proliferan los bosques de roble peludo y quejigales y comienzan a aparecer los carrascales, mientras que en ombroclimas húmedos e hiperhúmedos predominan los robles de hoja caduca, hayedos y bosques de coníferas climácicos.

**ESPECIES EUOCEANICAS, TÍPICAS DE LOS VALLES CANTABRICOS**

En esta área situada en el N provincial y limitada por la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea, aparecen las especies *euoceánicas*, mezcladas con otras de diversa índole. La disposición en diagonal de NE a SW de la costa atlántica implica un



MAPA 3. COMARCAS GEOGRAFICAS

gradiente de humedad y temperaturas muy variable entre las zonas septentrionales y meridionales costeras, lo que motiva un diferente cortejo de especies. Según MITCHELL (1961) los factores característicos que requieren este grupo de especies son: altas y constantes precipitaciones, temperaturas suaves y baja luminosidad (tamizado continuo por nubes).

En la provincia estos líquenes se dan en una franja por encima de la divisoria de aguas, con ombroclimas hiperhúmedos por tener precipitaciones de más de 1800 mm/año (que en algunas zonas supera los 2500) y abarcados por las isoterma de 12 y 13 °C. Tiene, además, unos períodos vegetativos de 230 a 250 días, libres de heladas.

Entre un grupo de especies que solamente encontramos aquí, tenemos: *Haematomma leprarioides*, según COPPINS (1976) una de las especies de requerimientos más térmicos, propia del W de Francia y los extremos SW de Irlanda, Portugal y, recientemente, encontrada también en Galicia. *Arthothelium ilicinum* (ver mapa 4), *Micarea stipitata* y *M. synotheoides* son consideradas por COPPINS (1983) como euoceánicas. *Heterodermia obscurata* o *Phaeographis lyellii*, eran definidas en estos términos igualmente por MITCHELL (1961).

*Blarneya hibernica* es de distribución muy localizada y restringida a escasos puntos de la costa británica y ahora española (ETAYO, 1988), pero en principio, como *Belonia caudata*, puede englobarse en el elemento euoceánico.



MAPA 4. Distribución europea de la especie euoceánica *Arthothelium ilicinum*, según MITCHELL (1961), LOPEZ DE SILANES (1987) y ETAYO (1988).

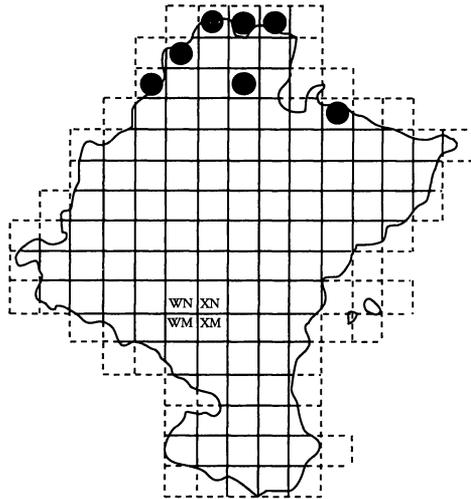


Fig. 2. Distribución de *Phylloporospora rosei*

Hay algunas especies de tipo suboceánico en el continente europeo, que en la provincia no pasan de estos valles a zonas más frías y menos húmedas. Este es el caso de *Parmelia stuppea*, conocida del S de Alemania, N de los Alpes (SCHAUER, 1965) Portugal (TAVARES, 1945), Francia (OZENDA & CLAUZADE, 1970) y España (ETAYO, 1988, LOPEZ DE SILANES, 1988). En el mismo caso estaría *Gomphillus calicioides*, que aparte de su areal costero coloniza algunos puntos de Centroeuropa.

*Physcia tribacioides*, tiene una distribución extremadamente meridional en las Islas Británicas (COPPINS, 1976) y se encuentra también en algunos de los bosques más oceánicos de Navarra. Otra especie con estos requerimientos es *Pseudocyphellaria aurata*, citada de Ibardin por JOVET (1941). Actualmente parece haberse extinguido en este punto.

*Physcia clementei*, *Zamenhofia coralloidea* (probablemente sinónimo con *Z. stoechadiana*), *Parmelia reticulata* y *Lecanora quercicola*, son de distribución mediterráneo-atlántica y parecen estar relegadas a las zonas donde aún persisten viejos bosques de alta continuidad o estabilidad ecológica, dentro de esta franja cantábrica.

*Parmelia minarum*, *Phaeographis lyellii* y *Rinodina isidioides* se consideran euatlánticas meridionales, propias de climas templados y por tanto que no alcanzan las zonas atlánticas del norte de Europa, siendo las Islas Británicas su límite septentrional.

*Leptogium hibernicum*, de distribución restringida al SW de Noruega, NW de Francia y Portugal (JORGENSEN, 1973), así como en España (ETAYO, 1989), se comporta en las Islas Británicas como escocés-ibérico, con requerimientos similares a *Lecanactis homalotropum* y *Thelotrema subtile*, que no alcanzan nuestras latitudes.

Llegados a este punto sería interesante analizar ese conjunto de especies atlánticas que no aparecen en nuestra región, bien por su carácter endémico de otras áreas (*Ochrolechia inversa*) o por causas climáticas. Probablemente sea achacable, como ya se ha comentado, al pequeño descenso de las temperaturas en este rincón de la cornisa cantábrica, en relación a otras áreas atlánticas europeas como el S de las Islas Británicas, Bretaña, Galicia o Portugal, por el que no aparezcan un contingente de especies, algunas muy vistosas, que se dan en las localidades mencionadas. Este es el caso de: *Parmelia horrescens*, *P. laevigata* (ambas se encuentran en localidades costeras muy cercanas, Mte. Jaizkibel), *P. robusta*, *P. endochlora*, *P. reddenda* de distribución meridional), *Leptogium burgesii*, *Buellia canescens* (sólo la encontramos com-

portándose como saxícola), *Parmeliella atlantica*, *Sticta canariensis*, *Pseudocyphellaria* sp. pl., *Teloschistes flavicans* y *Heterodermia leucomelaena* entre otras.

Algunas especies encontradas solamente en la franja superior de la provincia más cercana al Cantábrico y de carácter oceánico o suboceánico, son por ejemplo:

<i>Arthonia didyma</i>	<i>Arthonia leucopellaea</i>
<i>Arthonia fuliginosa</i>	<i>Arthonia subspadicea</i>
<i>Arthothelium lirellans</i>	<i>Calicium lenticulare</i>
<i>Chaenothecopsis viridireagens</i>	<i>Cladonia caespiticia</i>
<i>Hypocenomyce antracophila</i>	<i>Cladonia parasitica</i>
<i>Lecidea erythrophaea</i>	<i>Leptogium cyanescens</i>
<i>Lecidea exigua</i>	<i>Micarea adnata</i>
<i>Mycoporum quercus</i>	<i>Mycopyrenula coryli</i>
<i>Parmelia crinita</i>	<i>Parmeliella jamesii</i>
<i>Pertusaria constricta</i>	<i>Parmeliella testacea</i>
<i>Phaeographis dendritica</i>	<i>Phyllopsora rosei</i>
<i>Phaeographis inusta</i>	<i>Physcia tribacia</i>
<i>Phaeographis smithii</i>	<i>Pyrenula chlorospila</i>
<i>Rinodina biloculata</i>	<i>Phyrrhospora querneae</i>
<i>Schismatomma niveum</i>	<i>Usnea cornuta</i>
<i>Scoliciosporum perpusillum</i>	<i>Usnea plammea</i>
<i>Scoliciosporum perpusillum</i>	<i>Usnea madeirensis</i>
<i>Scoliciosporum pruinatum</i>	<i>Usnea wirthii</i>
<i>Wadeana dendrographa</i>	

## ESPECIES SUBATLANTICAS QUE SUPERAN LA DIVISORIA DE AGUAS

Las especies tratadas como subatlánticas en la bibliografía comentada, superan, en la mayoría de casos, la divisoria de aguas cántabro-mediterránea hacia el Sur y las podemos dividir, en la provincia, según cuatro grupos de acuerdo a la extensión del área ocupada, así tenemos:

1. Especies subatlánticas muy extendidas en el norte de la provincia, que soportan un flexible rango de precipitación, variable entre húmedo e hiperhúmedo y que ascienden al piso montado, donde se refugian en alisedas húmedas. Caracterizan la flora líquénica de los troncos en el Norte de Navarra. Viven entre las isoterms de 8 a 13 °C. Sus sustratos preferidos son los troncos de haya, roble pedunculado y roble albar, extendiéndose del NE al NW de la Península. Entre éstas tenemos:

<i>Catinaria atropurpurea</i>	<i>Cetrelia olivetorum</i>
<i>Cladonia digitata</i>	<i>Cyphelium sessile</i>
<i>Dimerella diluta</i>	<i>Hypocenomyce scalaris</i>
<i>Lecanora saligna</i>	<i>Nephroma laevigatum</i>
<i>Leproloma membranaceum</i>	<i>Normandina pulchella</i>
<i>Lobaria amplissima</i>	<i>Ochrolechia subviridis</i>
<i>Lobaria pulmonaria</i>	<i>Opegrapha vermicellifera</i>
<i>Lobaria scrobiculata</i>	<i>Opegrapha vulgata</i>
<i>Lobaria virens</i>	<i>Pannaria conoplea</i>
<i>Parmelia revoluta</i>	<i>Pannaria mediterranea</i>
<i>Parmelia perlata (chinense)</i>	<i>Pannaria rubiginosa</i>
<i>Parmeliopsis aleurites</i>	<i>Pannaria sampaiana</i>
<i>Peltigera collina</i>	<i>Parmeliella plumbea</i>
<i>Peltigera praetextata</i>	<i>Parmeliella triptophylla</i>
<i>Pertusaria amara</i>	<i>Phlyctis agelaea</i>

*Pertusaria coccodes*  
*Pertusaria flavida*  
*Pertusaria hemisphaerica*  
*Pertusaria hymenea*

*Porina aenea*  
*Pyrenula nitida*  
*Sacomorpha icmalea*

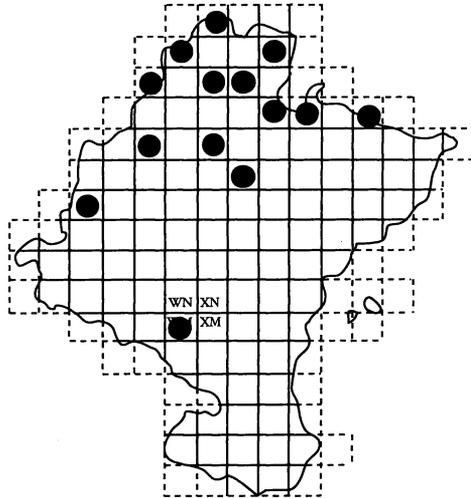


Fig. 3. Distribución de *Cetrelia olivetorum*

2. Especies subatlánticas cuyo núcleo principal se encuentra en los valles cantábricos pero que también se presentan en zonas mediterráneas con microclimas especiales, como son las focas de la Navarra del este, situadas en un clima general de tipo subhúmedo.

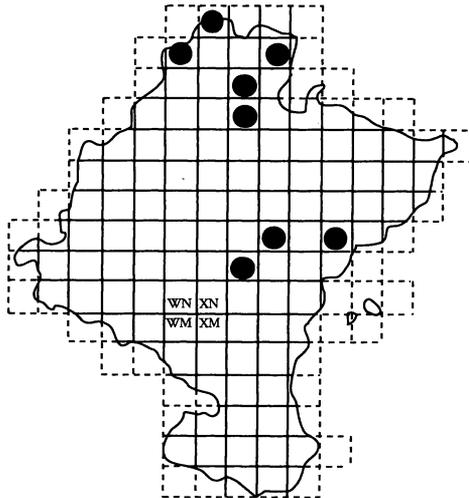


Fig. 4. Distribución de *Biatorella ochrophora*

Las tres primeras especies de este grupo coinciden con las que COPPINS (1976) cita del SW de Inglaterra (de clima muy suave y poco lluvioso, similar al mediterráneo):

*Lecanora jamesii*

*Thelopsis rubella*

*Micarea melaena*

*Schismatomma graphidioides*

*Biatorella ochrophora* (también hallada en quijigalas expuestos)

*Megalospora tuberculosa*

*Porina leptalea*

3. Un tercer grupo lo componen aquellas especies subatlánticas que encontramos en los Valles Cantábricos, Valles Meridionales y Corredor de la Barranta, es decir en el sector NW de la provincia, bajo ombroclimas húmedos a hiperhúmedos, que no soportan los rigores invernales de la Navarra pirenaica y que a lo sumo ascienden a las elevaciones meridionales de las sierras de Urbasa y Andía.

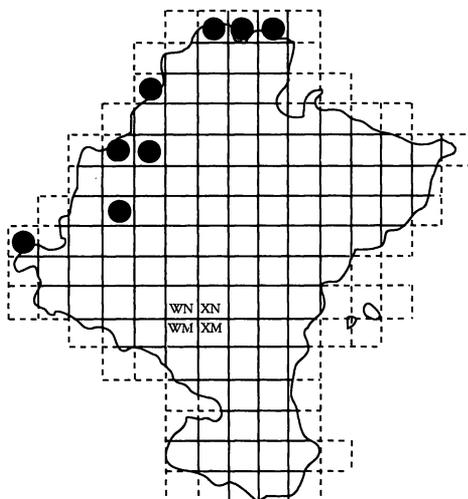


Fig. 5. Distribución de *Schimatomma decolorans*

Algunas, como *Schimatomma decolorans* (mediterráneo-atlántica), pueden extenderse a los carrascales estelleses (viejos bosques) por esta franja. Lo mismo sucede con *Lecanactis subabietina*, que parece más dependiente de los viejos troncos que del clima general, pues siempre la hallamos sobre enormes fustes en localidades muy dispares. Esta especie probablemente tiene una distribución igualmente mediterráneo-atlántica, habiendo pasando desapercibida en la Europa meridional. Otras especies con este modelo de distribución general son *Caloplaca ulcerosa* o *Arthonia impolita*. *Arthothelium ruanum*, con este mismo patrón provincial, tiene una distribución europea de tipo subatlántico meridional.

Otros taxones que incluimos en este grupo son:

*Bacidia arcentina*

*Caloplaca sarcopidoides*

*Graphis elegans*

*Leptogium brebissonii*

*Leptogium teretiusculum*

*Pertusaria trachythallina*

*Buellia disciformis* v. *microspora*

*Chaenotheca hispidula*

*Hypocenomyce friesii*

*Pachyphiale cornea*

*Pertusaria pustulata*

4. Por último entre las especies de distribución influenciada por el clima oceánico tenemos aquellas que se extienden por el Nordeste de la provincia, concretamente hacia los Valles Pirenaicos, en regiones de clima húmedo-hiperhúmedo, soportando condiciones de intenso frío invernal (isotermas entre 2 y 4 °C en los meses más fríos).

Dentro de este grupo de especies suboceánico-continentales tenemos aquellas propias de las montañas de Europa central y áreas oceánicas de Escandinavia, como *Micarea elachista* y *Nephroma parile* que en las Islas Británicas están restringidas al NW, es decir a las áreas más frías. Algunas son de distribución localizada, como *Leptogium microphylloides*, conocida únicamente de puntos de Francia y España; o bien muy amplia, en este caso tenemos *Arthonia tumidula* y *Bacidia laurocerasi* entre otras.

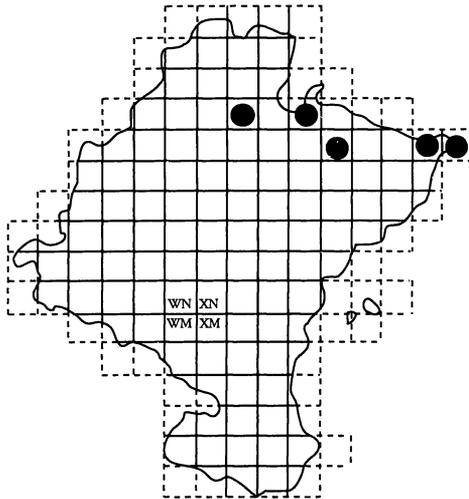


Fig. 6. Distribución de *Buellia disciformis* v. *disciformis*

Además hallamos con este tipo de distribución provincial:

<i>Arthonia nuda</i>	<i>Bacidia phacodes</i>
<i>Arthonia vinosa</i>	<i>Buellia disciformis</i>
<i>Candelaria concolor</i>	<i>Candelariella reflexa</i>
<i>Lecidea epizanthoidiza</i>	<i>Mycoblastus sanguinarius</i>
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	<i>Mycoblastus sterilis</i>
<i>Pertusaria multipuncta</i>	<i>Stenocybe pullatula</i>
<i>Trapelia corticola</i>	<i>Xylographa vitiligo</i>

Varios taxones presentan dentro de su distribución provincial, un óptimo en la región oceánica más térmica, pero también podemos encontrarlas en húmedas alisedas pirenaicas, a más de 1000 m, entre el hayedo-abetal, como por ejemplo: *Bacidia biatorina*, *Parmelia arnoldii*, *Menegazzia terebrata* y otras.

Especies de tipo general continental-suboceánico, que aparecen en la parte menos térmica del Norte provincial se extienden de W a E y parece que tienen en común el no soportar el grado elevadísimo de humedad y suaves temperaturas de aquellas áreas más oceánicas. Algunas son difícilmente separables del contingente de taxones continental-mediterráneos (tratados aquí como mediterráneos) y solo nos basamos en su distribución más septentrional en la provincia y comportamiento europeo. La mayoría, raramente alcanza el Norte de Europa y el Este de las Islas Británicas, no existiendo en las bandas costeras atlánticas.

Dominan aquí taxones propios de lugares abiertos y expuestos, como: *Agonimia tristicula*, *Anaptychia ciliaris*, *Collema fasciculare*, *Protoparmelia hypoptoides*, *Ochrolechia pallescens* y otras, más esciófilas, que se instalan en las bases protegidas de los troncos y que no sobreviven en climas más húmedos, como *Gyalecta flotowii*, *Leproplaca chrysodeta*, etc..

Más especies con este tipo de distribución provincial son:

<i>Bacidia accedens</i>	<i>Bryoria fuscescens</i>
<i>Bacidia circumspecta</i>	<i>Bryoria capillaris</i>
<i>Bacidia rosella</i>	<i>Calicium denigratum</i>
<i>Caloplaca herbidella</i>	<i>Calicium salicinum</i>
<i>Caloplaca obscurella</i>	<i>Catillaria globulosa</i>
<i>Chaenothecopsis pusilla</i>	<i>Catinaria laureri</i>
<i>Chromatochlamys muscorum</i>	<i>Lecidea turgidula</i>

<i>Leptogium burnetiae</i>	<i>Megalaria grossa</i>
<i>Leptogium saturninum</i>	<i>Collema subnigrescens</i>
<i>Fuscidea cyathoides</i>	<i>Hypogymnia farinacea</i>
<i>Lecanora pulicaris</i>	<i>Nephroma resupinatum</i>
<i>Lecanora sambuci</i>	<i>Ochrolechia pallescens</i>
<i>Pachyospora verrucosa</i>	<i>Parmelia exasperatula</i>
<i>Pannaria ignobilis</i>	<i>Parmelia pastillifera</i>
<i>Pertusaria coronata</i>	<i>Parmelia saxatilis</i>
<i>Phaeophyscia ciliata</i>	<i>Parmelia subaurifera</i>
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i>	<i>Physcia stellaris</i>
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	<i>Sphaerophorus globosus</i>
<i>Xanthoria polycarpa</i>	

### ESPECIES MEDITERRANEAS

Consideramos pertenecientes a este grupo aquellas especies que aparecen en la Navarra meridional (pese a que no estudiamos en profundidad la depresión del Ebro), concretamente en los dominios del quijigal, carrascal y robledal de roble pubescente y que, sólo muy raramente, penetran hacia áreas de transición más húmedas. Fundamentalmente ocupan zonas de ombroclima subhúmedo, aunque muchas, probablemente, también colonicen áreas secas o semiáridas de la Navarra mesomediterránea.

Son zonas con menos heladas que el sector situado inmediatamente al N de éste anteriormente estudiado, pero con temperaturas más extremas invernales y veraniegas. Lo colonizan especies que son comunes en la España continental, muchas de las cuales tienen serias dificultades para ascender hacia Europa septentrional, como: *Physconia servitii*, *P. venusta*, *Phaeophyscia insignis*, *Physcia biziana*, *Pertusaria dalmatica*, *Rinodina leprosa* y *Parmelia glabra* entre otras.

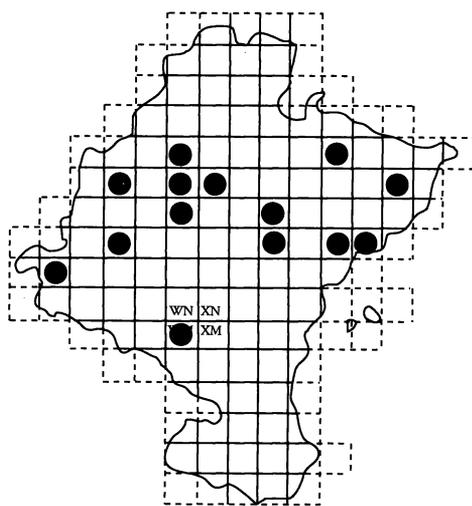


Fig. 7. Distribución de *Parmelia acetabulum*

Otro contingente alcanza las zonas más térmicas y costeras de la Europa atlántica, donde son raras y buscadas por los liquenólogos. Así COPPINS (1976) cita de la parte más seca del Sur de las Islas Británicas: *Parmelia carporrhizans* y *P. acetabulum*, especies muy frecuentes en el centro de la Península.

Por fin, otros taxones que encontramos ocupando esta posición provincial son de distribución poco conocida, como *Melaspilea urceolata* y *Caloplaca hungarica*, o de tendencia centroeuropea, como *Calicium quercinum*.

Más especies que incluimos en este grupo son:

<i>Buellia alboatra</i>	<i>Bacidia auerswaldii</i>
<i>Buellia populorum</i>	<i>Bacidia bagliettoana</i>
<i>Caloplaca haematites</i>	<i>Candelariella subdeflexa</i>
<i>Caloplaca lobulata</i>	<i>Collema ligerinum</i>
<i>Caloplaca suberythrella</i>	<i>Collema occultatum</i>
<i>Lecania viridulo-granulosa</i>	<i>Lecanora hagenii</i>
<i>Mycobilimbia sabuletorum</i>	<i>Lecanora sienae</i>
<i>Pachyphiale arbuti</i>	<i>Parmelia glabra</i>
<i>Phaeophyscia cernohorskyi</i>	<i>Parmelia quercina</i>
<i>Physcia dimidiata</i>	<i>Parmelia subargentifera</i>
<i>Physconia distorta</i>	<i>Parmelia tiliacea</i>
<i>Physconia enteroxantha</i>	<i>Rinodina colobina</i>
<i>Scoliciosporum sarothammi</i>	<i>Rinodina leprosa</i>
<i>Xanthoria calcicola</i>	<i>Rinodina pyrina</i>

### CONTINGENTE OROFILO

Formado por especies subalpinas y boreo-alpinas, que quedan confinadas en el extremo nororiental de la provincia a elevadas altitudes (> 1400 m), bajo ombroclima húmedo o hiperhúmedo y soportando largos periodos de innivación (8 meses al año) y mucho frío invernal. Las encontramos en el piso subalpino en los bosques de pino negro y en la parte superior del abetal. Algunas de ellas tienen una limitada distribución, como *Rinodina rhododendri* (solo conocida hasta el momento de los Alpes), *Melaspilea lentiginosula* (Escocia) o *Protoparmelia* sp. nov. (desconocida, Pirineos).

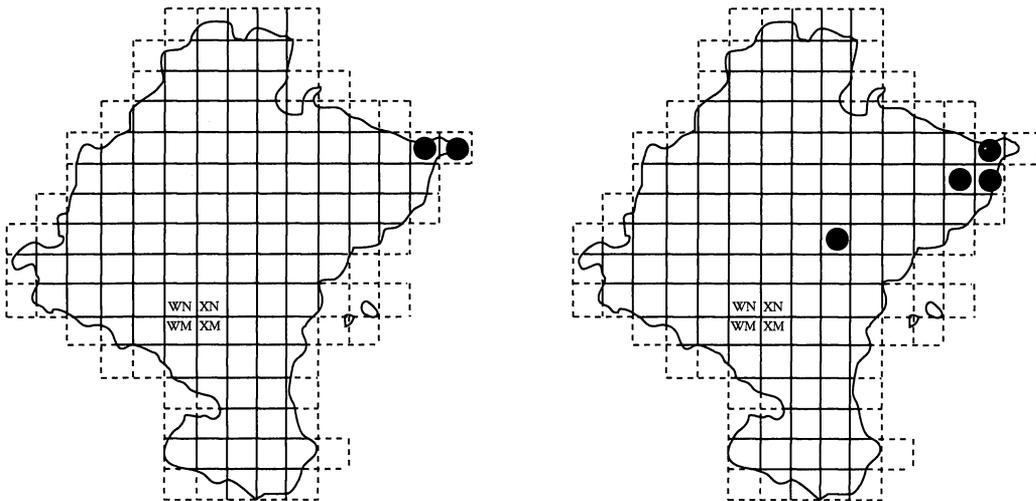


Fig. 8. Distribución de *Icmadophila ericetorum* (izda.) y *Lecidea nylanderii* (dcha.) en la provincia

Muchas no estaban citadas en la Península por el escaso muestreo realizado en sus cadenas montañosas. Probablemente la intensificación de éstos, de como resultado interesantes aportaciones corológicas y el descubrimiento de nuevas especies.

Entre otros taxones restringidos a este sector, tenemos:

<i>Alectoria sarmentosa</i>	<i>Arthonia gr. exilis</i>
<i>Arthopyrenia laburni</i>	<i>Bacidia subincompta</i>
<i>Bryoria bicolor</i>	<i>Buellia aff. zahlbruckneri</i>
<i>Caloplaca discoidalis</i>	<i>Cetraria pinastri</i>

<i>Caloplaca tiroliensis</i>	<i>Cladonia cenotea</i>
<i>Cyphelium inquinans</i>	<i>Cladonia sulphurina</i>
<i>Cyphelium tigillare</i>	<i>Cladonia glauca</i>
<i>Evernia divaricata</i>	<i>Hypocenomyce sorophora</i>
<i>Evernia illyrica</i>	<i>Hypocenomyce xanthococca</i>
<i>Hypogymnia austerodes</i>	<i>Icmadophila ericetorum</i>
<i>Lecanora mughicola</i>	<i>Lecidea pullata</i>
<i>Lecanora sarcopidioides</i>	<i>Mycoblastus affinis</i>
<i>Nephroma bellum</i>	<i>Pannaria pezizoides</i>
<i>Parmelia submontana</i>	<i>Pannaria praetermissa</i>
<i>Peltigera elisabethae</i>	<i>Pertusaria lactea</i>
<i>Prychographa flexella</i>	<i>Stenocybe major</i>
<i>Strigula stigmatella</i>	<i>Lecanora aff. symmicta</i>

Sin llegar a posiciones tan extremas, encontramos en la parte oriental de la provincia un grupo de especies montanas que habitan en un rango altitudinal entre los 800 y los 1400 m, de la zona con menor influencia atlántica. De entre éstas podemos extraer:

<i>Biatorrella difformis</i>	<i>Lecanora subintrincata</i>
<i>Lecidea ocelliformis</i>	<i>Lecidea nylanderii</i>
<i>Leptogium sinuatum</i>	<i>Lopadium disciforme</i>
<i>Ocholechia szatalensis</i>	<i>Pachybiale faginea</i>
<i>Parmelia laciniatula</i>	<i>Rinodina conradii</i>
<i>Schismatomma abietinum</i>	<i>Rinodina efflorescens</i>
<i>Steinia geophana</i>	<i>Caloplaca assigena</i>

### ESPECIES RELICTAS

Las hallamos en el interior de estructuras geomorfológicas protectoras, con microclimas adecuados dentro de un clima general que no permitiría su existencia. Muchas son epifilas de carácter subtropical, hoy supervivientes en el reino holártico solamente en estos microambientes.

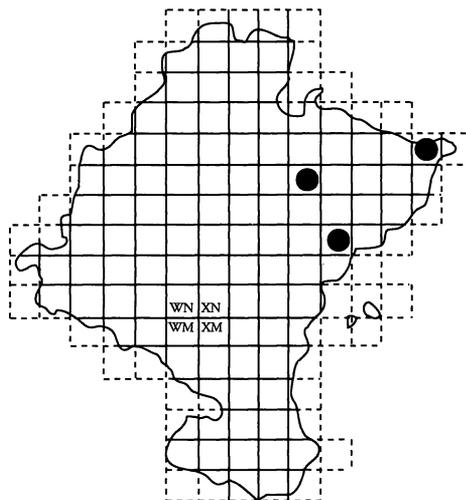


Fig. 9. Distribución de *Liliputiana curvata*

En las foces se da una flora muy interesante que requerirá abundantes estudios, pues encontramos varias especies desconocidas, como *Lilliputiana curvata* Seusiaux ined., escasísima y muy puntual en Europa, que sin embargo es abundante en las foces navarras; o *Phaeographina buxi* Etayo ined., de corología desconocida. La mayoría de especies epifilas parecen encontrarse, en la provincia, únicamente en estos ambientes.

Taxones como *Bacidia friesiana* o *B. incompta*, sólo las hallamos en las foces pero probablemente ocuparán, también, otras zonas más abiertas.

Además tenemos:

*Bacidia minutissima*

*Porina oxneri*

*Peridothelia fuliguncta* (restringida a Tilia)

*Byssoloma subdiscordans*

*Melaspilea bagliettonana*

### ESPECIES COSMOPOLITAS O DE AMPLIA DISTRIBUCION

Consideramos aquí las especies exitosas evolutivamente hablando, distribuidas por amplias zonas del globo, circumboreales o cosmopolitas (aunque este término se presta a confusión, pues pocas o ninguna especie vive en todas las regiones del planeta). Son especies banales, muy comunes en la provincia y principalmente de carácter nitrófico, como:

*Arthonia radiata*

*Buellia griseovirens*

*Buellia punctata*

*Collema furfuraceum*

*Hypogymmia physodes*

*Lecidella elaeochroma*

*Opegrapha varia*

*Pertusaria albescens*

*Physcia adscendens*

*Phaeophyscia orbicularis*

*Bacidia rubella*

*Caloplaca cerina*

*Catillaria nigroclavata*

*Graphis scripta*

*Lecanora chlarotera*

*Lepraria incana*

*Parmelia sulcata*

*Phlyctis argena*

*Tephromela atra*

*Xanthoria parietina*

y otras

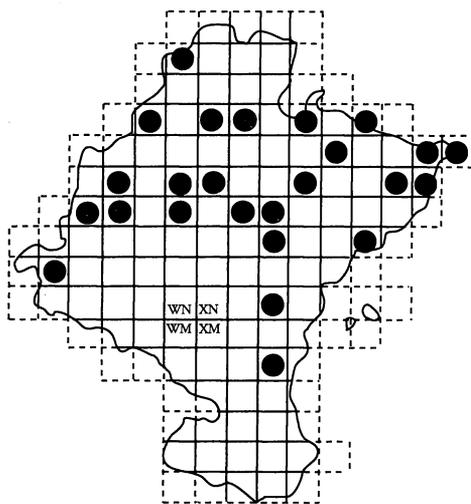


Fig. 10. Distribución de *Phaeophyscia orbicularis*

**ESPECIES DE DISTRIBUCION PUNTUAL, POCO CONOCIDAS**

Englobamos aquí un conjunto de especies, la mayoría de las cuales se podrían asignar a los elementos ya vistos. Así por ejemplo *Blarneya hibernica*, que solo se conoce de dos zonas europeas, podemos incluirla en el elemento euoceánico o *Rinodina rhododendri* en el alpino, pues solamente ha sido citada de los Alpes y Pirineos.

En este grupo de táxones, escasamente recolectados, podemos incluir entre otros: *Arthonia nuda* Coppins ined. → Escocia (Coppins com. pers.)

*Arthopyrenia laburni* → Alpina, de límites desconocidos.

*Arthothelium lirellans* → Euoceánica, solo conocida de las Islas Británicas y Portugal.

*Belonia caudata* → Oceánica meridional. S. de Francia.

*Blarneya hibernica* → Euoceánica. Irlanda.

*Lilliputiana curvata* Serusiaux ined. → Pirineos occidentales, Irlanda. Tiene en las foces surpirenaicas, sus mayores poblaciones.

*Buellia anomala* → Portugal, Dalmacia, Cerdeña y Canarias. Puede tratarse de un agregado de especies poco conocidas.

*Buellia hypophana* → La Roqueville, Cantal (Francia) (OZENDA & CLAUZADE, 1970).

*Caloplaca discoidalis* → Siberia y Noruega (MAGNUSSON, 1947).

*Caloplaca ulcerosa* → Escocia y Cataluña, quizás latemediterráneo.

*Catillaria mediterranea* → Cerdeña (NIMIS & POELT, 1987).

*Haematomma caesium* → Oceánica, Escandinavia, Islas Británicas y NW de Francia.

*Lecanactis subabietina* → Islas Británicas, Azores y Bretaña (COPPINS, 1979). Probablemente suboceánica.

*Lecanora mughicola* → Alpes y Pirineos franceses. Montana.

*Lecanora quercicola* → Islas Británicas e Italia. Latemediterránea.

*Lecidea* sp. 2 → Escandinavia (Tonsberg, com. pers.).

*Leptogium burnetiae* → Pirineos, Suiza, Austria, N Italia y Cárpatos (POELT & VÉZDA, 1977).

*Leptogium microphylliodes* → W centro y S de Francia (CLAUZADE & ROUX, 1985), Galicia (LOPEZ DE SILANES, 1988).

*Melaspilea bagliettoana* → Cerdeña (NIMIS & POELT, 1987), Yugoslavia y España (ATIENZA & CRESPO, 1984).

*Melaspilea lentiginosula* → Escocia (Coppins com. pers.).

*Phyllopsora rosei* → Islas Británicas y Bretaña. Oceánica.

*Porina rosei* → Pirineos atlánticos, Madeira, Inglaterra (Serusiaux, com. pers.). Euoceánica.

*Protoparmelia oleagina* → Aveyron (Francia) (HARMAND, 1905-1913).

*Ramonia chrysophaea* → España (CRESPO & al, 1981), Francia e Inglaterra.

*Rinodina biloculata* → Irlanda (POELT, 1969). Euoceánica.

*Rinodina confinis* → Portugal y Cerdeña (Mayrhofer, com. pers.).

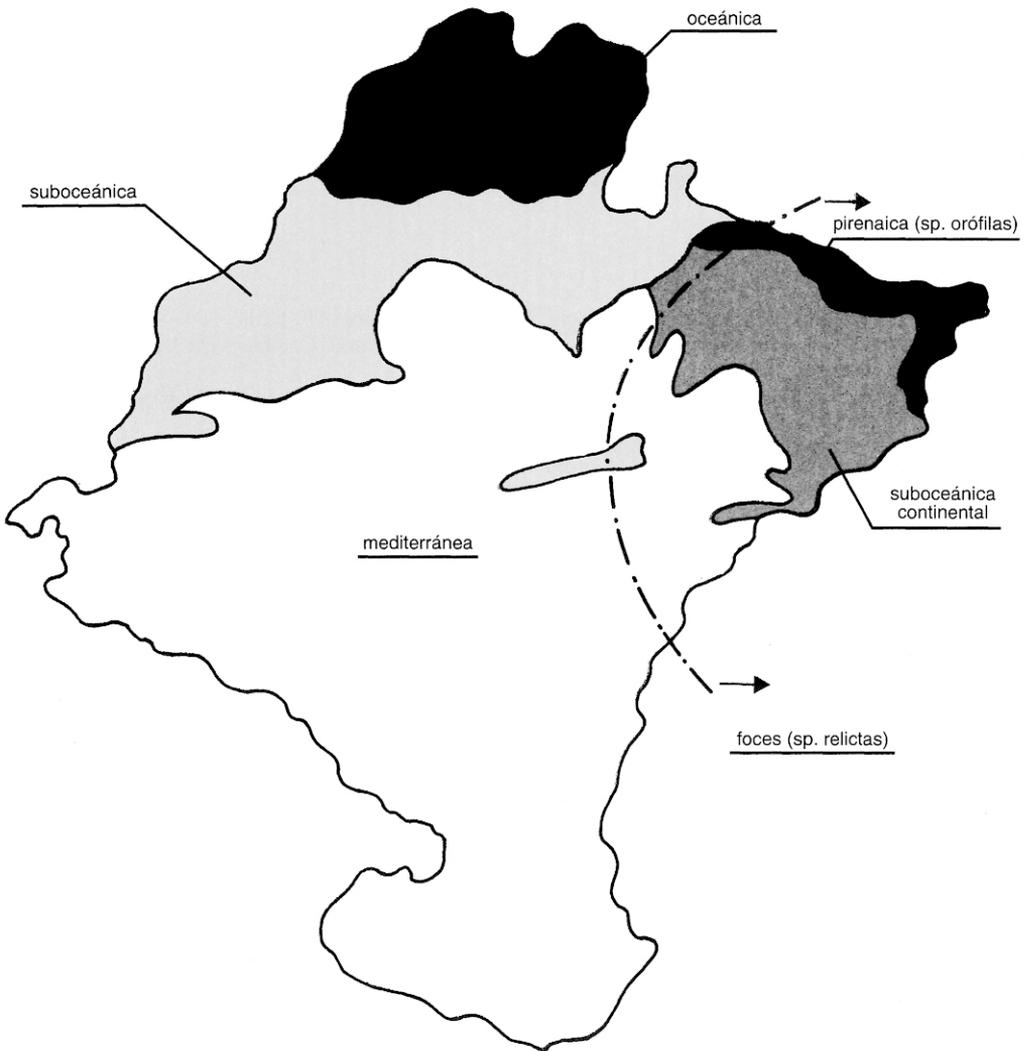
*Rinodina efflorescens* → Escandinavia, Islas Británicas, Bélgica y Alemania (CLAUZADE & ROUX, 1985 y 1987).

*Rinodina furfuracea* → Portugal y Cerdeña (Mayrhofer, com. pers.).

*Rinodina rhododendri* → Alpes (Mayrhofer, com. pers.). Subalpina.

*Saccomorpha hyporhoda* → Escandinavia, Bretaña y Escocia (COPPINS & JAMES, 1984). Euoceánica.

*Schismatomma niveum* → SW Inglaterra y Bretaña (CLAUZADE & ROUX, 1985).



MAPA 5. Zonas de influencia climática en la provincia de Navarra, mediante la utilización de líquenes epifitos.

*Xyloschistes platytropa* → Finlandia (POELT, 1969). Boreo-pirenaica.  
*Zamenhofia hibernica* → SW Irlanda, S Inglaterra. Quizás euoceánica.

## CONCLUSION

Con la integración de nuestros datos líquénicos sectorizamos la provincia en diferentes zonas de influencia, a grosso modo concordantes con los cambios de vegetación y relacionadas también con datos geográfico-climáticos, especialmente temperatura, humedad y altitud. Estas zonas quedan expuestas en el mapa 5. La línea discontinua señala hacia el oriente aquella parte de la provincia donde se han formado focos, que dan cobijo a taxones epifilos relictos muy interesantes.

## AGRADECIMIENTOS

A los Dres. B. J. Coppins, H. Mayrhofer, A. Gómez Bolea y E. Serusiaux por sus comentarios y ayuda en la determinación del material.

## BIBLIOGRAFIA

- ABBAYES, H. DES (1951). *Traité de Lichénologie*. Encyclopedie Biol. 41: 1-217.
- ALLORGE, P. (1947). *Essai de Bryogéographie de la Péninsule Ibérique*. Encyclopédie Biogéographique et écologique. 105 pp.
- ATIENZA, V. & A. CRESPO (1984). Catálogo de los líquenes epifíticos de la S.<sup>a</sup> de Corbera (Valencia, España). Comentarios corológicos. *Anales Biología* 1: 145-159.
- CLAUZADE, G. & C. ROUX (1985). *Likenoj de Okcidenta Europo*. Ilustrita determinlibro. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest. Numérico special 7: 1-893.
- CLAUZADE, G. & C. ROUX (1987). *Likenoj de Okcidenta Europo. Suplemento 2a*. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest 18: 177-214.
- COPPINS, B. J. (1976). Distribution Patterns shown by Epiphytic Lichens in the British Isles. *Lichenology: Progress & Problems*: 249-278. Academic Press.
- COPPINS, B. J. (1983). A taxonomic study of the lichen genus *Micarea* in Europe. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.)* 11 (2): 17-214.
- COPPINS, B. J. & P. W. JAMES (1979). New or interesting British Lichens III. *Lichenologist* 11 (1): 27-45.
- COPPINS, B. J. & P. W. JAMES (1984). New or interesting British Lichens V. *Lichenologist* 16 (3): 241-264.
- CRESPO, A., E. BARRENO, L. G. SANCHO & A. G. BUENO (1981). Establecimiento de una red de valoración de pureza atmosférica en la provincia de La Coruña (España) mediante bioindicadores líquénicos. *Lazaroa* 3: 289-311.
- ETAYO SALAZAR, J. (1988). Líquenes epifitos y hongos liquenícolas interesantes de Navarra (España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 9 (3): 255-262.
- ETAYO, J. (1989). *Líquenes epifitos de la Montaña navarra*. Tesis Doctoral ined. 980 pp. Universidad de Navarra.
- HARMAND, J. (1905-1913). *Lichens de France. Catalogue systématique et descriptif*. 5 vol. 1185 pp. Librairie des Sciences Naturelles Paul Klincksieck. Paris.
- JAMES, P. W. & B. J. COPPINS (1979). Key to British sterile crustose lichens with *Trentepohlia* as phycobiont. *Lichenologist* 11 (3): 253-262.
- JORGENSEN, P. M. (1971). On some *Leptogium* Species with Short *Mallotium* Hairs. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 67: 53-58.
- JOVET, P. (1941). Le *Pseudocyphellaria aurata* (Ach.) Vain. (*Sticta aurata* Ach.) dans les Pyrénées basques. *Bull. Soc. France* 88: 197-210.
- LOPEZ DE SILANES, M. E. (1988). *Flora líquénica de la fraga de Caaveiro (A Coruña, Galicia)*. Tesis inéd. Univ. de Santiago de Compostela.
- MAGNUSSON, A. H. (1947). Studies in non saxicolous species of *Rinodina* mainly from Europe & Siberia. *Meddel. Goteborgs Bot. Tradg.* 7: 65-87.
- MITCHELL, M. E. (1961). L'element eu-oceanique dans la flore lichénique du sud-ouest de l'Irlande. *Rev. de Biología* 2 (3-4): 177-256.
- NIMIS, P. L. & J. POELT (1987). The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). An annotated list. *Studia geobotanica* 7 (1): 1-269.
- OZENDA, P. & G. CLAUZADE (1970). *Les Lichens. Etude biologique et flore illustrée*. 801 pp. Masson et Cie. Paris.

- POELT, J. (1969). *Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten*. 71+757 pp. Cramer Lehre. Vaduz.
- POELT, J. & A. VEZDA (1977). *Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten*. Ergänzungsheft 1. Cramer, Vaduz.
- SCHAUER, TH. (1965). Ozeanische flechten im Nordalpenraum. *Portugalia Acta Biol.* 8: 17-229.
- TAVARES, C. N. (1945). Sobre algumas especies do elemento oceanico em Portugal. *Bol. de Soc. Broteriana* 19, 12(2): 493-502.
- WIRTH, V. (1980). *Flechtenflora*. 552 pp. Ulmer Verlag. Stuttgart.

