

Estudio sobre la flora, fitosociología, ecología y corología de los mixomicetes de España

Enric Gràcia i Barba

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BOTANICA

ESTUDIO SOBRE LA FLORA, FITOSOCIOLOGIA,
ECOLOGIA Y COROLOGIA DE LOS MIXOMICETES
DE ESPAÑA.

TESIS PRESENTADA POR
ENRIC GRACIA I BARBA
PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
EN BIOLOGIA

SEPTIEMBRE, 1981

TABLA DE MATERIAS

INTRODUCCION. Agradecimientos	1
LA INVESTIGACION MIXOMICETOLOGICA EN ESPAÑA	5
BIOLOGIA DE LOS MIXOMICETES	9
INTRODUCCION AL MEDIO	21
MATERIAL Y METODOS	39
RESULTADOS. FLORA	63
Clave analítica de géneros de mixomicetes ..	65
Catálogo florístico con claves y descripción de las especies	77
RESULTADOS. FITOSOCIOLOGIA. COROLOGIA E IDIOECOLOGIA	677
CONCLUSIONES	687
APENDICE COROLOGICO	691
APENDICE GRAFICO	715
BIBLIOGRAFIA	761
INDICE DE LAS ESPECIES	781

PREFACIO

Fue en mayo de 1972 cuando el Prof. X. Llimona nos mostró un plasmodio de mixomicete que cubría una mesa de madera, abandonada, en un camping de Cadaquers (Alt Empordà). Instados por dicho profesor establecimos un cultivo en cámara húmeda que llevó al plasmodio a la fructificación. El estudio del ciclo vital de dicho organismo, el entusiasmo del Dr. X. Llimona, el excelente libro de Martin y Alexopoulos (1969) y, posteriormente, la ayuda del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona y de la especialista N. E. Nannenga-Bremekamp (Doorwerth) nos confirmaron en la decisión de estudiar los mixomicetes.

Durante el período 1974-1976 estudiamos los mixomicetes de Cataluña desde el punto de vista florístico(1). Las conclusiones que se extraían de dicho trabajo entraban en conflicto con la idea original de que los mixomicetes son poco frecuentes en las localidades de clima xérico y de que la distribución geográfica de los mixomicetes es aleatoria.

En la primavera de 1976, al plantear el presente trabajo, enfocamos la investigación hacia el estudio florístico de los mixomicetes y sus relaciones fitosociológicas. No pretendíamos realizar un trabajo sobre distribución geográfica sino sobre cómo se distribuyen los mixomicetes en las distintas comunidades vegetales.

Por ello, se amplió el área de estudio, siguiendo la región mediterránea, a zonas de clima subdesértico: Principado de Cataluña, País Valenciano, Islas Baleares y antiguo Reino de Murcia, que incluía las provincias de Murcia y Albacete. Cf. Fig.1

(1) Dicho trabajo, resumido en "Contribución a la flora de mixomicetes de Cataluña", se presentó como tesina para la obtención del grado de Licenciatura en febrero de 1977.

y2, pag.21, límites del área de estudio.

Los mixomicetes forman un grupo poco estudiado en España. En 1976 se habían citado para dicho territorio tan solo el 10% de las especies conocidas en el mundo. No existe monografía sobre mixomicetes españoles, ni existían trabajos fitosociológicos sobre mixomicetes.

El presente trabajo está estructurado en varios bloques: Análisis histórico de la bibliografía existente al empezar el estudio, síntesis de los conocimientos sobre la biología de los mixomicetes, análisis biogeoclimático del área de investigación, catálogo florístico, con descripción de las especies recolectadas, ecología, localidades en donde las hemos encontrado y claves para su identificación y, finalmente, análisis corológico, fitosociológico (relaciones con comunidades de plantas superiores) y ecológico, ampliado con referencias bibliográficas y datos personales que pudieran existir sobre cada especie en la Península Ibérica e islas Baleares, en el momento actual. (2)

Agradecimientos

El trabajo de laboratorio del presente estudio se llevó a cabo en el Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universitat Central de Barcelona. A su director, Dr. O. de Bolos i Capdevila deseo expresar mi profunda gratitud por proporcionarme facilidades de trabajo y apoyarme en todo momento

El Dr. X. Llimona i Pagés, director del trabajo y recolector de parte de las muestras, de espíritu sensible y entusiasta, me ha ayudado de forma incalculable en mi formación botánica y científica, por lo cual estaré siempre en deuda con él.

N. E. Nannenga-Bremekamp (Doorwerth, The Netherlands) que me aconsejó en todo momento sobre problemas taxonómicos, me facilitó literatura científica y material de herbario para consulta. Quiero expresar mi sincero agradecimiento.

(2) Mayo 1981.

Los profesores Mario Honrubia y José María Egea me han facilitado muestras de mixomicetes recolectados en la provincia de Murcia y Albacete. Su compañía y su interés por el conocimiento de los mixomicetes de su región merecen un especial agradecimiento.

A los profesores del Departament de Botànica de la Universitat Central y Autònoma de Barcelona, especialmente J. Vigo, A. Cardona y J. Girbal, a los numerosos amigos que me han ofrecido su hospitalidad a lo largo del trabajo de campo, a los alumnos, miembros de la Societat Catalana de Micologia y amigos que me han suministrado material de estudio; a todos ellos, les debo un reconocimiento especial.

Estoy en deuda con todos aquellos investigadores y entidades que me han suministrado material bibliográfico especializado. Debo destacar en especial a Nannenga-Bremekamp (Doorwerth, Netherland), Alexopoulos (Austin, Texas), Härkönen (Helsinki), Keller (Dayton, Ohio), Almeida (Lisboa), Kowalski (Chico, California), Farr (Beltsville, Maryland), Eliasson (Göteborg, Sweden), Ladó y Moreno (Alcalá de Henares, Madrid) y el Institut Botànic de Barcelona (Barcelona, España).

A. Caballero favoreció la utilización de las instalaciones del Departamento de Fisiología Vegetal de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, donde se efectuaron los cultivos en medios gelosados. Debo señalar de forma parecida la colaboración de J. Nadal y del profesorado de dicho Departamento.

Vallmitjana (Barcelona, España) me facilitó el acceso al Servei de Microscòpia Electrònica de la Universitat de Barcelona. R. Fontarnau ha contribuido con su profesionalidad al análisis de las muestras de mixomicetes al microscopio electrónico de barrido. A ellos, y al Servei de Microscòpia Electrònica, mi sincero agradecimiento.

En lugar destacado merece mención la ayuda manifiesta de los compañeros de excursión Honrubia y Egea (Murcia, España), Cardona (Barcelona, España) y Ladó (Alcalá de Henares, España).

Finalmente, debo también agradecer su colaboración indirecta a toda aquellas personas que han soportado, en ocasiones estoicamente, mis conversaciones, cábalas, discusiones, y en ocasiones, monólogos, sobre los mixomicetes. A ellas les debo, en parte, el soporte moral necesario que me ha permitido llevar a cabo este trabajo.

1. LA INVESTIGACION MIXOMICETOLOGICA EN ESPAÑA*

En 'Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal' de M. Colmeiro (1867) aparece en la parte segunda, página 37, el siguiente párrafo:

S. (Stemonitis) ovata Pers. Mucor Embulus L.

Hab.: España en Málaga (G. de la Leña) y Portugal (Vand.) sobre los ramos descortezados y podridos. Todo el año (v.v.)

El mismo autor refiere en su desarrollo bibliográfico la fuente de dicha cita:

García de la Leña (Cecilio)

"Sobre algunas producciones del reino vegetal ó de las plantas medicinales, silvestres y hortenses más particulares que se encuentran en Málaga y su distrito"

Conversaciones hist. malagueñas. Tomo I. Málaga 1789.

Puede considerarse esta cita de *Comatricha nigra* (Pers.) Schroet (*Stemonitis ovata* Pers.) como la primera referencia a un mixomicete en España peninsular.

El estudio de la bibliografía posterior, 1789-1975, presenta ambigüedades y contradicciones que generalmente son fruto de la existencia de trabajos de taxonomía o de recopilación realizados con poca profundidad. Damos a continuación una lista concisa de las publicaciones que refieren citas de mixomicetes españoles, ordenados cronológicamente, y añadimos una escueta crítica de las especies presentadas.

F. Loscos y J. Pardo (1863), pag. 126, recogen la cita de *Cribaria candida* Rabl. msc. y *Stemonitis leucopodia* De. C., sinónimo de *Diachea leucopodia* Bot., no reaparece en la segunda edición de la Serie Imperfecta de las Plantas aragonesas espontáneas, de Loscos y Pardo (1866-1867). Esta ausencia, cuyo motivo desconocemos, no desmerece la cita, que consideramos como válida. Apoya

*Se exceptúa el tratamiento de las recolecciones efectuadas en las Islas Canarias.

dicha validez la ecología referida a la especie (ramas y hojas caídas. Otoño). En esta nueva edición, Loscos y Pardo nos refieren el habitat de la especie *Cribraria candida*: "Sobre la superficie de las hojas de *Populus nigra*, L. P. Otoño. En las orillas del Guadalupe". Este habitat, contrasta con el habitat típicamente lignícola del género *Cribraria*, con excepción de *Cribraria laxa* que crece sobre hojas muertas de caducifolios.

Colmeiro (1867) cita siete especies de mixomicetes. Cuatro de ellas son referencias bibliográficas (G. de la Leña, Pardo-Loscos y Clemente*) y tres personales de Colmeiro, dos de ellas de localización incierta (España ?).

Martin y Alexopoulos (1969) se refieren a esta publicación al analizar *Cribraria candida*. Manifiestan no haber consultado el holotipo de la especie y consideran esta cita como probablemente inválida.

En 1870, M. del Amo y Mora señala nueve especies de mixomicetes para la Península Ibérica. Las referencias, que carecen de localidad, son verosímilmente debidas al autor excepto cuando trata de *Cribraria candida*. Amo sólo añade dos especies al catálogo ibérico. Loscos (1876-1877) cita de nuevo *Cribraria candida*.

Colmeiro (1889) refiere 15 especies de mixomicetes para la Península Ibérica, de ellas 6 con referencia de localidad española imprecisa y tres de localización incierta (España ?) Una de las citas (*Ceratium eryngii*) es errónea. Dicha cita está basada en Loscos (1876-1877) donde en una lista de hongos se intercala *Ceratitium eryngii*. *Ceratitium* es sinónimo de *Gymnosporangium* (Saccardo, 1910), un uredinal, mientras *Ceratium* es sinónimo de *Ceratiomyxa*, un mixomicete. El trabajo de Colmeiro (1889) añade una especie nueva, de localización incierta, al catálogo peninsular.

*Colmeiro publica por primera vez las citas del manuscrito de Clemente, escrito probablemente en 1803, durante su permanencia en Sanlúcar de Barrameda, Cádiz.

Rolland (1905) cita en su trabajo sobre los hongos de las Islas Baleares cuatro especies de mixomicetes, dos de ellas, sobre *Opuntia vulgaris*, de identificación dudosa. Dichas especies son frecuentes sobre otros substratos en el área estudiada.

En la publicación de Lázaro e Ibiza (1912) aparece un extenso comentario sobre la ecología de las especies *Enteridium lycoperdon* y *Fuligo septica*, mientras de la primera de ellas aparece una fotografía al final del texto. Esta publicación forma parte de una serie de notas micológicas, donde se citan en ocasiones mixomicetes, estando reunidas en Lázaro e Ibiza (1920).

En 1923, Font señala el primer mixomicete para la flora catalana, y en la misma revista, Botey (1923), el segundo. El primer estudio exclusivamente dedicado a los mixomicetes aparece en 1925, y es su autor Cuatrecasas. En él, presenta siete especies de mixomicetes recolectados en Cataluña aunque señala una de ellas, *Arcyria ferruginea*, como de identificación dudosa. No se ha podido localizar el material de herbario pero se ha recolectado dicha especie en una localidad próxima (situada en el mismo cuadrado UTM de 10 km., y a altitud equivalente).

En Caballero (1928) se cita una única especie de mixomicete, nueva para el catálogo florístico español. Benito Martínez y Guinea (1931) refieren dos mixomicetes, ya señalados para el territorio nacional.

Durante el Plan Micológico Quinquenal visitan Cataluña eminentes micólogos extranjeros, Maire (1931, 1933), Heim (1932), Singer (1934), que en sendas publicaciones señalan las recolecciones micológicas efectuadas. En ellas aparecen citadas distintas especies de mixomicetes, con un número global de veintidós referencias. De ellas cinco son nuevas citas para el catálogo mixomicético español. Se ha tenido la oportunidad de revisar y confirmar las muestras de mixomicetes recogidas por Singer en 1934, que están depositadas en el herbario del Instituto Botánico de Barcelona.

Mas y Guindal (1945) presenta dos recolecciones de mixomicetes para la provincia de Madrid, una de ellas *Physarum contextum*,

nueva para España. Urries (1953) en la segunda nota sobre hongos microscópicos de Navarra, presenta cinco especies de mixomicetes, hoy día conservados en el Jardín Botánico de Madrid. Martin y Alexopoulos (1969) anuncian como dudosa la identificación de *Ceratiomyxa sphaerosperma*. Ladó (comunicación personal), que ha revisado el material de herbario, confirma que la muestra se refiere a *C. fruticulosa*. Calonge (1968), señala la recolección de mixomicetes en los alrededores de Madrid.

En sus aportaciones al conocimiento micológico español, Malençon y Bertault (1971, 1972) señalan cuatro especies para Cataluña y País Valenciano, y seis para Mallorca y Menorca; de ellas tres son nuevas citas para el catálogo español (Mallorca).

Posteriormente Calonge y Zugaza (1973), Soc. Mic. Aranzadi (1973) y Bertault (1974) señalan diferentes recolecciones en el territorio nacional, especialmente de especies ubiquistas y de fructificaciones patentes.

En 1975 aparece el primer catálogo de mixomicetes de España (Torre y Calonge) que asciende a cincuenta y una especies. De dicho número debemos sustraer una especie solo recolectada en las Islas Canarias; *Ceratitium eryngii* que no es un mixomicete; *Cribraria candida*, de identidad dudosa, y *Physarum compressum*. Este última especie, citada por primera vez en el trabajo de Torre y Calonge (1975), se trata de una clasificación errónea. En la revisión del material de herbario fue identificada como *Didymium squamulosum*, especie muy frecuente en la Península, que tampoco aparece en el catálogo de mixomicetes de dichos autores.

Con anterioridad al inicio del presente trabajo aparece la publicación de Carballal (1975) que refiere para la zona centro de España, mixomicetes ya señalados.

Posteriormente a esta fecha han aparecido numerosos trabajos florísticos, especialmente para la zona centro (Ladó y Moreno, 1976, 1978, 1980), Andalucía (Malençon y Bertault, 1976; Ladó y col., 1980 Ortega y Calonge, 1980) y Litoral mediterráneo (Gracia, 1977, 1979, 1980). En el momento actual, Mayo 1981, el catálogo español asciende a 115 especies, pertenecientes a 32 géneros.

2. BIOLOGIA DE MIXOMICETES

Los mixomicetes, se caracterizan por una fase asimilativa móvil, acelular, multinucleada, el pasmodio, y una fase propagativa constituida por una masa de esporas libres que nacen en el interior de cuerpos fructíferos. Los esporocarpos, no celulares, pueden estar diversamente calcificados según las especies y poseer en su interior un conjunto de filamentos, el capilicio, que le da consistencia o que actúa eficazmente en la dispersión de las esporas.

Las esporas están presentes en el suelo, agua de lluvia o ríos, aire, y pueden considerarse de distribución cosmopolita (Gray y Alexopoulos, 1968). Los plasmodios son más abundantes en microclimas húmedos y nemorales, se nutren de bacterias vivas, hongos y diferentes partículas orgánicas que capturan desplazándose sobre el sustrato y que ingieren formando vacuolas fagocíticas. El sustrato, corresponde con frecuencia a madera u hojarasca en descomposición, ocasionalmente a suelos herbosos o plantas vivas, y excepcionalmente al fondo de ríos de poco caudal o a la superficie de estanques (Gottsberger y Nannenga-Bremekamp, 1971).

2.1. ESPORAS

Las esporas de los mixomicetes se forman en el interior del esporocarpo. Son esporas libres, no unidas a ningún pedicelo, de dispersión esencialmente anemófila. La eficacia de la dispersión es independiente del tipo de esporocarpo (Brodie y Gregory, 1953). A pesar de ello, encontramos especímenes, incluidos en el orden Triquiales, que tienen sistemas especializados de dispersión basados en las variaciones de la humedad atmosférica: el capilicio de los esporocarpos de la mayoría de especies del orden se espiraliza o desp espiraliza según el nivel de humedad ambiental. El agua de lluvia tiene también importancia en la dispersión y se han señalado ejemplos de diseminación por medio de insectos (Keller y Smith, 1978); (Ing, 1967); (Olive y Stoian-

vitch, 1979).

A nivel global, podemos señalar que las esporas de mixomicetes son cosmopolitas en su distribución. Cultivos sobre agua realizados con muestras de aire, agua de lluvia o de río, han indicado la presencia de innumerables especies de mixomicetes en variados países.

La germinación de las especies está influenciada por los factores externos. Se han estudiado especialmente los efectos del sustrato: los nutrientes y su pH, la temperatura y el ciclo humedad-desección. En general las esporas de los mixomicetes germinan más fácilmente en medios orgánicos o extractos vegetales, en medios de pH4 a pH8, entre 22°C y 30°C, tras un ciclo de hidratación-desección, y con independencia de la luz, (Smart, 1937).

La forma de las esporas es casi siempre globosa, varía entre 4 y 20 μm , o más, con una media de 10 μm . Son esporas aisladas aunque en algunas ocasiones se dispongan formando grupos apretados de 4-20 esporas, como en el género *Badhamia*.

La morfología de la pared esporal varía a lo largo de las especies de la clase. Existen ejemplos de especies de pared lisa, tanto al microscopio óptico como al electrónico (Raub et al, 1979), de pared finamente espinulosa, verrucosa o reticulada, (Fig. 1, 2 y 3). Según recientes observaciones al microscopio electrónico de transmisión, (Schuster, 1964), (Mims, 1972), (Randall y Lynch, 1974), (Bechtel, 1977), la pared esporal está compuesta por dos capas de distinta densidad electrónica, de aproximadamente el mismo grosor, 100 y 70 nm para la capa interna y externa respectivamente. En ciertos casos, la interna es de grosor muy superior, (Scheetz y Alexopoulos, 1971). La constitución de dicha pared está en estudio. Mc Cornik y cols. (1970) concluyen que está compuesta por galactosamina, proteínas y melanina. Ulrich (1943) confirma la ausencia de quitina en las esporas de *Stemonitis fusca* y Goodwin (1961), la presencia de celulosa.

El color de las esporas, tanto observadas en masa como al microscopio electrónico, cremoso, amarillo, tostado, pardo, rojizo o negro, se utiliza como característica taxonómica. Las espo-

ras de los miembros de las Equinosteliales, Liceales y Triquiiales son amarillentas, pardas o translúcidas, mientras las de las Estemonitales y Fisarales son negras o de color violáceo oscuro. Solacolu (1932) encuentra semejanza entre los pigmentos de la pared esporal de los mixomicetes y los de los agaricales.

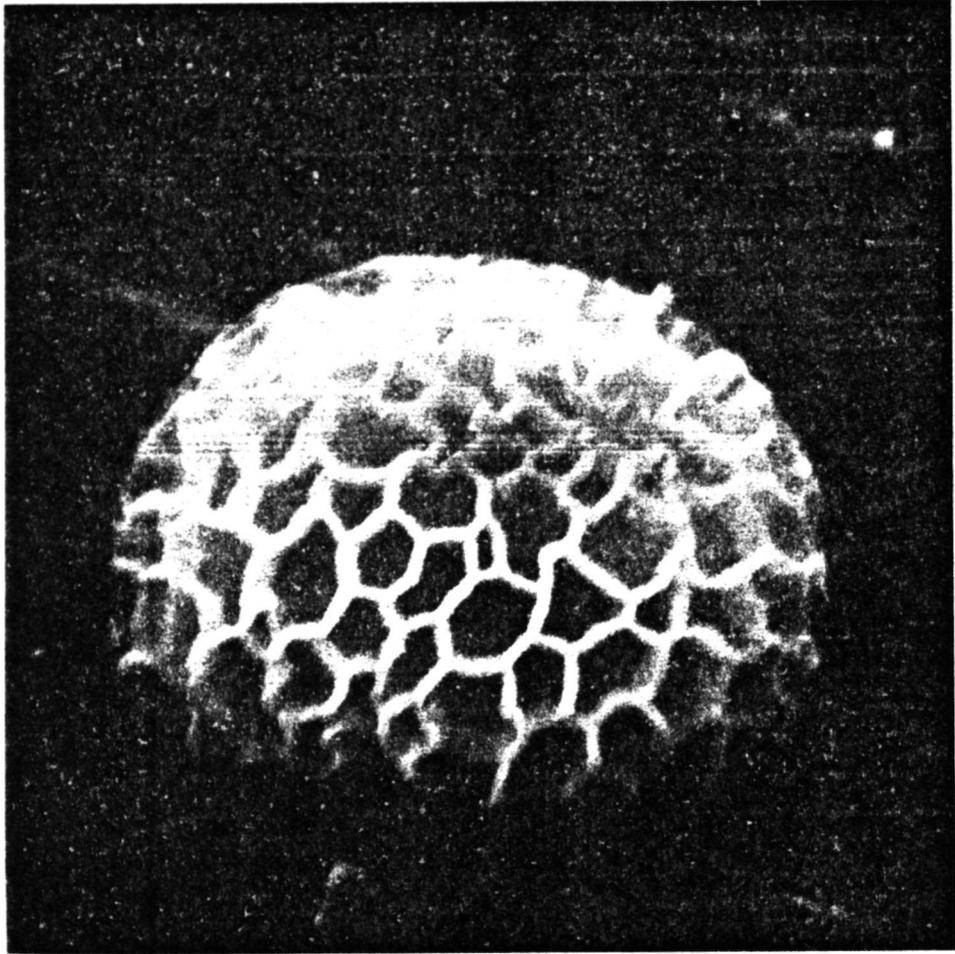
La nutrición se realiza por ingestión de bacterias y formación de vacuolas. En condiciones adversas, falta de alimento, desecación o sobreabundancia de agua, las mixamebas se enquistan formando microcistes.

2.2. PLASMODIO

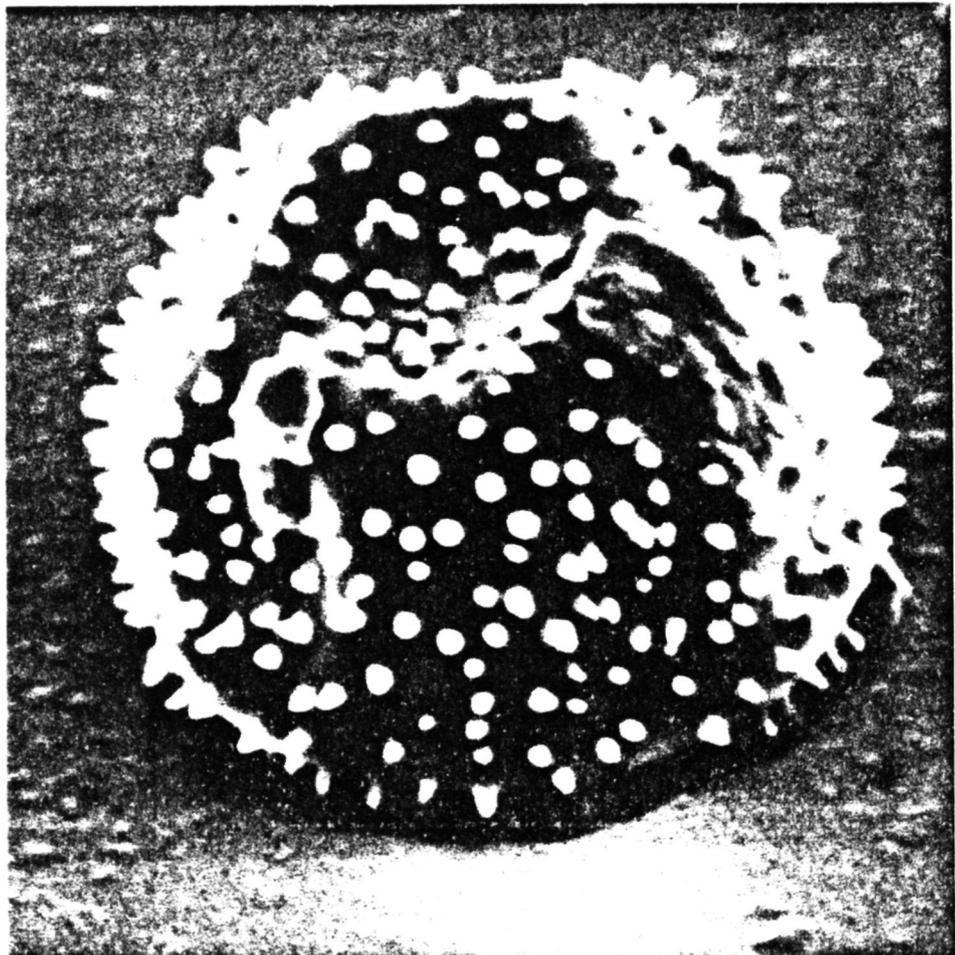
De la coalescencia de varias células nadadoras flageladas, se origina el plasmodio. Este estadio dicariótico es móvil, desplazándose sobre el substrato y nutriéndose de bacterias, levaduras, pequeños insectos y partículas orgánicas (Ing, 1967), (Chassain, 1973), (Sellier y Chassain, 1976). Por circunstancias aún hoy desconocidas, el plasmodio interrumpe su actividad asimiladora, entra en fase reproductora y forma los esporocarpos o cuerpos fructíferos y las esporas. En circunstancias desfavorables, el plasmodio muere o más frecuentemente se fragmenta en múltiples cistes o en una masa córnea, el *esclerocio*. El esclerocio está formado por un conjunto de esférulas multinucleadas recubiertas por un córtex externo (Jump, 1954), (Guttes y cols.1961); (Goodman y Rusch, 1970). Bajo condiciones favorables, las esférulas son capaces de regenerar el plasmodio.

El plasmodio puede ser hialino, blanco, amarillo, violáceo, anaranjado, rojo o casi negro, con tonalidades intermedias entre las distintas coloraciones. El significado funcional y evolutivo del color no está todavía esclarecido. El color del plasmodio parece ser característico y estable para algunas especies, aunque para otras varía considerablemente de acuerdo con factores como los nutrientes ingeridos (Skupienski, 1920), la edad del plasmodio (Wollman, 1966), el color del sustrato y su pH (Mc Manus, 1962).

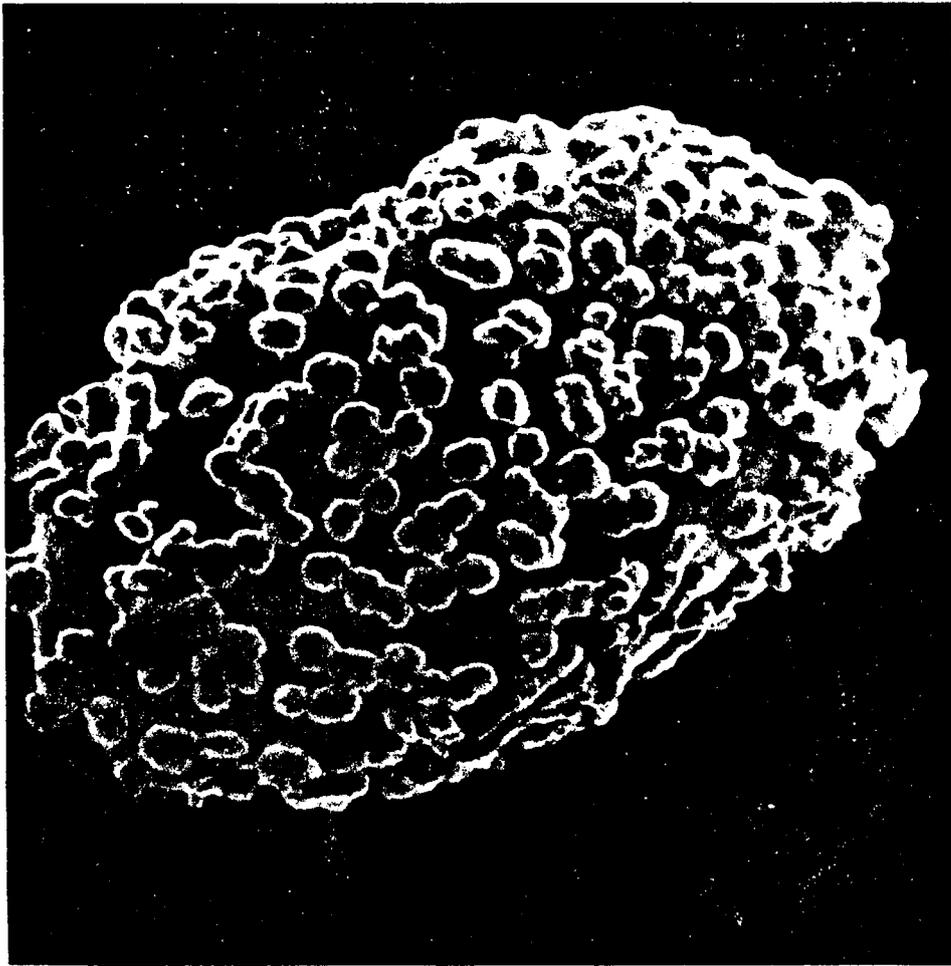
Algunas especies requieren luz para la conversión de su



1.



2.



3.

Tipos de ornamentación de las esporas de mixomicetes observadas al microscopio de barrido (SEM): (1) Espora reticulada. *Lycogala epidendrum*. 1300 X. (2) Espora espinulosa. *Comatricha nigra*. 11000 X. (3) Espora irregularmente verruculosa. *Metatrichia vesparium*. 11.200 X.

plasmodio en cuerpos fructíferos. La identidad del pigmento fotoreceptor implicado se desconoce, aunque se han realizado investigaciones aproximativas (Rakoczy, 1973).

En el protoplasto de la mayoría de los plasmodios se observa una corriente rítmica, reversible, cuya trascendencia aun es desconocida. Está implicada en ella una proteína contractil, la mixomiosina, que actúa de manera similar a la actinmiosina del músculo (Kamiya, 1959). La corriente de protoplasma está relacionada directamente con el movimiento del plasmodio.

Morfológicamente se distinguen tres tipos de plasmodios, el protoplasmodio, el afanoplasmodio y el faneroplasmodio. Rame-
loo (1976) reconoce un cuarto tipo, el plasmodio triquiáceo, que es un intermedio entre los dos últimos.

Protoplasmodio

Se ha demostrado su presencia en el orden Liceales y en casi todas las especies del orden Equinosteliales. Dicho protoplasmodio se divide por fisión binaria. Las células hijas contactan entre ellas pero no entran en coalescencia, por lo que en realidad se trata de un conjunto de células que migran en grupo.

El movimiento del protoplasmodio está polarizado, y presenta un margen anterior muy lobulado que contrasta con el posterior. Está revestido por un glicocálix formado por filamentos viscosos, en ocasiones ramificados. Posiblemente dichos filamentos jueguen un papel importante en la ingestión de bacterias y en el movimiento de traslación del plasmodio (Haskins y Hinchee, 1974).

El protoplasmodio es de tamaño microscópico y generalmente incoloro. Típicamente sólo forma un esporocarpio por plasmodio. Sólo es visible en la naturaleza cuando empieza su fructificación.

Whitney (1980) considera el protoplasmodio como el tipo más primitivo de plasmodio de los mixomicetes.

Afanoplasmodio

Tras la transferencia del género *Clastoderma*, con protoplasmodio, al orden Equinosteliales (Alexopoulos y Brooks, 1971), el

orden Estemonitales agrupa a los mixomicetes conocidos actualmente como dotados de afanoplasmodio.

Este tipo de plasmodio está formado por un conjunto de venas delgadas, no granulares, que están interconectadas formando una delicada trama plasmodial con pseudópodos periféricos. Carecen de glicocálix, posiblemente como adaptación a ambientes acuosos (Haskins y Hinchee, 1974).

Faneroplasmodio

Las especies del orden Fisarales producen típicamente esta suerte de plasmodio. Es robusto, de gran tamaño y de coloración llamativa. Está constituido por una masa gelatinosa de apariencia arborescente, polarizada en su margen anterior, grueso, carnoso, y en una trama reticular posterior de gruesas venas tubulares, (Fig. 4). Dichas venas están recubiertas por un número considerable de filamentos viscosos, extracelulares, sólo visibles al microscopio electrónico (Haskins y Hinchee, 1974).



Fig.4. Faneroplasmodio de una fisaral desplazándose sobre una corteza de *Populus nigra*.

Según Simon y Henney (1970) la viscosidad proviene de una glucoproteína cuya fracción glucídica está compuesta por galactosa. Rea (1966) expone la posibilidad de que el glicocálix suministre el material estructural y posiblemente la trama química para la diferenciación de las estructuras externas del esporocarpo.

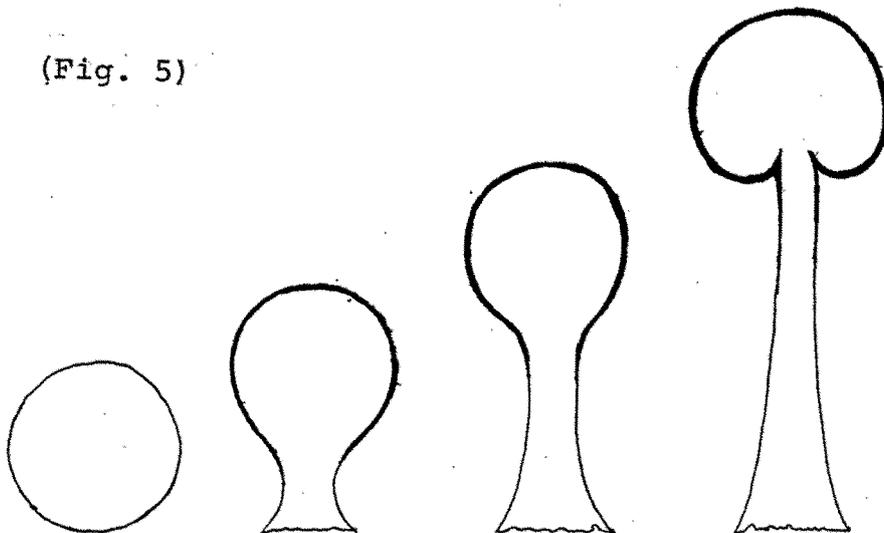
2.3. ESPOROCARPO

Aunque se desconoce el estímulo inicial que desencadena la esporulación, se conocen factores que la influyen: temperatura (Solis, 1962), humedad (Schore, 1949), iluminación (Gray, 1938), pH (Collins, 1959) y falta de nutrientes (Schore, 1949).

El desarrollo del cuerpo fructífero ha sido estudiado principalmente en las Fisarales y Estemonitales. En las Fisarales, al iniciarse la fructificación se concentra el protoplasma en ciertas áreas, formando nódulos que corresponden a primordios. El protoplasma adyacente se va concentrando, con lo que se forman masas pulvinuladas. Se pueden constituir tres tipos de esporocarpo: el esporangio, pedicelado o sésil, el plasmodiocarpo y el etalio.

En el esporangio estipitado, el primordio se alarga y afina, el conjunto de protoplasma migra interiormente hacia su extremo apical y forma una terminación globosa (Fig. 5). La porción

(Fig. 5)



basal se diferencia en un estipe y en ocasiones se forma en su base un hipotalo. El hipotalo es una lámina membranosa, córnea o esponjosa, común a todos los esporangios o en forma de discos individuales en la base de los estipes. Dicho estipe está recubierto por una membrana fibrosa y su interior es granular.

En el ápice del estipe se forma el esporangio aunque en ocasiones, al dilatarse, envuelve el extremo del pie, que actúa entonces como columela. La membrana externa, junto con parte del protoplasma interno adherido, se transforma en peridio. En el interior del esporangio, por diferenciación, el protoplasma se convierte en capilicio y esporas. El capilicio es un conjunto de filamentos o túbulos, en general intrincadamente anastomosados, que mantienen la estructura globulosa del esporangio. En las Fisaráceas, presentan depósitos de carbonato cálcico.

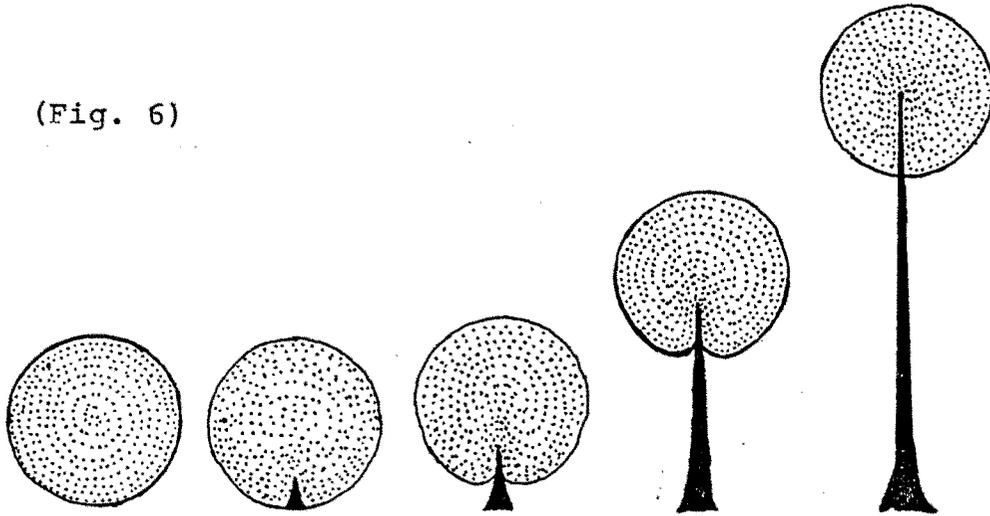
El plasmodiocarpo es comparable a un esporangio sésil alargado. Al agregarse el plasmodio y seguir las líneas de las venas, los pulvínulos alargados que se forman se fragmentan en masas que conservan la forma de las venas, originando plasmodiocarpos, o adquieren forma globulosa, dando origen a esporangios sésiles. En ciertos casos los plasmodiocarpos tienen una estructura reticular, que recuerda un faneroplasmodio momificado.

El etalio es una masa originada por la agregación de innumerables esporangios sésiles, completamente fundidos entre sí. Durante la maduración se excretan partículas sólidas, agua y sales en disolución, dando a la fructificación una apariencia esponjosa.

En los Estemonitales, el afanoplasmodio, transparente y de difícil observación, al aproximarse la fructificación se torna compacto, se agrega y forma masas coraloides donde se constituyen los primordios de los esporangios. Mientras que en las Fisarales el hipotalo se organizaba en las etapas finales, en las Estemonitales se forma en los primeros estadios, tapizando la cara inferior del plasmodio (Fig. 6). El estipe, en las especies que lo presentan, se forma en el interior de los esporangios por

secreción. Su consistencia es fibrosa y su estructura es maciza

(Fig. 6)



o tubular. Una vez constituido el estipe, el protoplasma ascendiente por él tomando forma alargada o globulosa. Generalmente siempre se presenta columela. En algunas especies el esporocarpio es un conjunto de esporangios densamente agregados que aparentan un único cuerpo fructífero, y en ocasiones en etalio. Este tipo de fructificación se denomina pseudoetalio.

El tipo de desarrollo del cuerpo fructífero de las *Fisariales* se denomina *subhipotálico*, y es común también a las *Equinosteliales*, *Triquiales* y probablemente *Liceales*, mientras el de las *Estemonitales* se denomina *epihipotálico* (Alexopoulos, 1973).

2.4. PERIDIO

Los esporocarpos de los mixomicetes están recubiertos por una membrana acelular, generalmente delicada y evanescente, cuya función primitiva es la de facilitar la maduración de las esporas. En la actualidad se desconoce su ultraestructura y constitución química.

En las *Estemonitales* el peridio empieza a formarse coincidiendo con la aparición del capilicio (Goodwin, 1961). En ellas el peridio es extremadamente delicado, membranoso, generalmente efímero, y se desvanece al empezar la maduración de las esporas. En algunos géneros, el peridio es de mayor consistencia y perma-

nece sobre el esporangio durante un tiempo más prolongado, ya en forma de placas (*Lamproderma*), ya en forma de collar alrededor del estipe (*Collaria*, *Macbrideola*).

En el género *Cribraria*, Liceales, el peridio está compuesto por una trama de venas que protegen parte del peridio membranoso subyacente; el resto se desvanece. En dicho género aparece un factor concrecionante, gránulos de dictidina, que refuerzan la estructura. De naturaleza calcárea, los gránulos se aglomeran en los nudos de la malla peridial, ya sea interiormente (*Cribraria cancellata*), como exteriormente (resto de las especies del género)*.

Las Fisarales presentan distintos tipos de peridio. En general está estructurado en dos capas, una externa calcificada por material granular, amorfo, y una interna membranosa.

Gustafson y col. (1974), y Thurston y col. (1972) señalan el papel preponderante de las mitocondrias en la extracción y depósito de calcio en el peridio. Schöcknecht (1975) analiza por microanálisis con rayos X al microscopio electrónico de barrido la naturaleza de los depósitos calcáreos, comprobando la preponderancia del carbonato cálcico.

En los géneros *Didymium* y *Lepidoderma* el material calcáreo se presenta cristalizado, en ocasiones en forma escalar. Los cristales pueden recubrir la superficie del peridio o concrecionarse en una cubierta de consistencia cartilaginosa.

2.5. CAPILICIO

Los esporangios de los mixomicetes suelen presentar en su interior un sistema de filamentos que denominamos capilicio. En general, se forma en el mismo estadio que las esporas e independientemente de ellas.

En las Liceales, los esporocarpos carecen de capilicio, pero algunas especies presentan pseudocapilicio. Las Triquiales

* Véase el estudio al microscopio electrónico de barrido de *Cribraria cancellata*, en el apartado florístico.

se caracterizan por la ornamentación patente de su capilicio (Robbrecht, 1973) y (Ellis y col. 1973). Este puede ser ramificado o no, y es tanto sólido (Dianemáceas) como tubular (Triquiáceas). En el género *Arcyria* el capilicio forma una malla generalmente elástica y que se expande en la madurez, lo que facilita la liberación de las esporas. Es característico de esta familia el que su capilicio sea higroscópico, es decir que se espiraliza o desespiraliza según el grado de humedad atmosférico, lo que del mismo modo contribuye a la diseminación esporica.

En las Equinosteliales el capilicio es poco aparente, laxo y sólido.

En las Fisarales los esporangios acostumbran a presentar un entramado de filamentos delicados, tanto hialinos (*Physarum Didymium*) como calcificados y tubulares (*Badhamia*) que generalmente están conectadas a un sistema de nódulos, con lo que se forma un retículo capilicial. (Cf. estudios al microscopio electrónico de barrido en el tratamiento florístico).

En los Estemonitales el capilicio es con frecuencia abundante y muy anastomosado.

INTRODUCCION AL MEDIO

GENERALIDADES

El área estudiada no constituye en sí misma una unidad orográfica. Comprende, a grandes rasgos, el territorio insular de las Islas Baleares y el peninsular que se extiende desde la cadena pirináica hasta el Mar Menor y desde la línea costera hasta los Montes Universales. Está incluida en las divisiones territoriales de Cataluña, Baleares, País Valenciano y Reino de Murcia (que comprende las provincias de Murcia y Albacete). Fig. 1

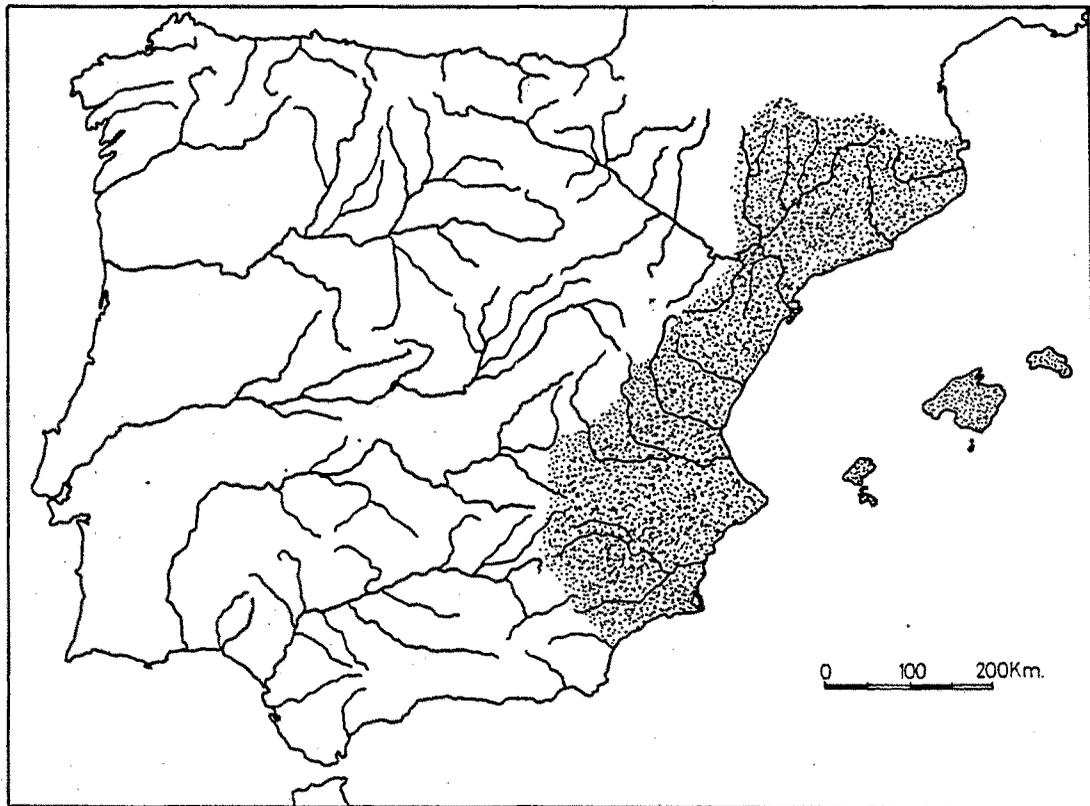


Fig. 1. Situación geográfica del área de estudio.

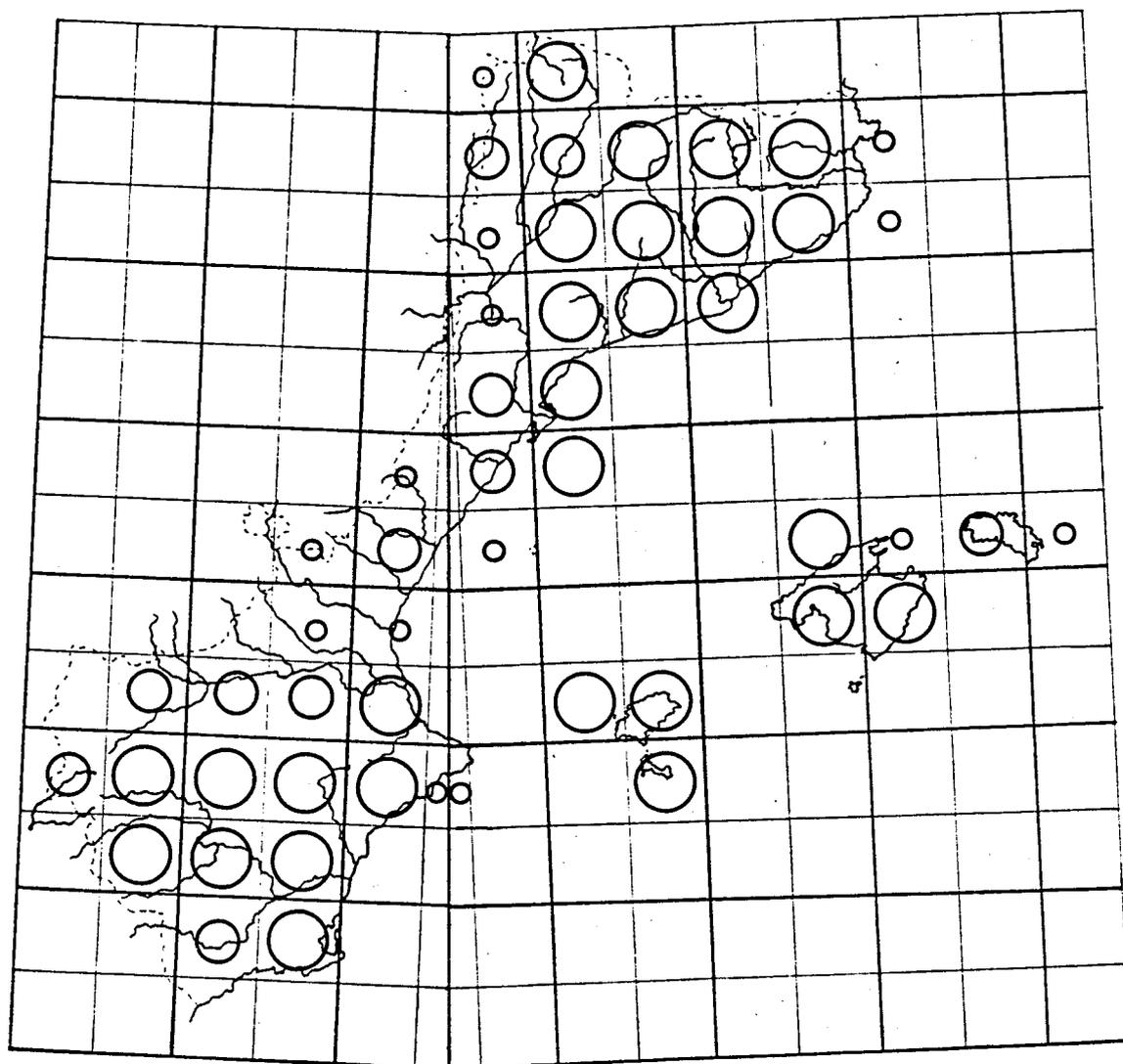


Fig.2. INTENSIDAD DE EXPLORACION

Cuadrados con

 mas de 10 entre 5 y 10 localidades estudiadas. menos de 5

Retículo UTM 50 km.

La Fig. 2 precisa sobre el retículo UTM de 50 km la intensidad de exploración de las localidades estudiadas que han resultado fructíferas. Dichas localidades se han reagrupado en estaciones y se han descrito, ordenadas climáticamente en la sección correspondiente. (Cf. pag.45).

Climatología

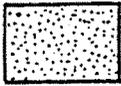
El área de estudio presenta un gradiente latitudinal que permite observar en ella un variado espectro climático, desde áreas de clima árido subtropical hasta las regiones alpinas pirináicas. En el mapa de Walter y Lieth se indican las disposiciones ombrotérmicas características de la mayoría de regiones climáticas.

El área meridional es, en su mayor extensión, una zona semiárida, con una pluviosidad anual muy variable de un año a otro, cuya media oscila, en las tierras bajas, entre los 200 y los 400 mm. Algunas cadenas montañosas presentan sin embargo pluviosidades superiores a los 500 mm, por lo menos en su parte alta (entre 1000 y 2000 m). La precipitación media estival es muy reducida, casi nula en el mes de julio. En cambio, la media invernal suele mantenerse dentro de unos límites relativamente elevados.

Las temperaturas son en general suaves, en su mayoría incluidas entre la isoterma media anual 17°C y la 19°C. Los vientos son frecuentes, a menudo de intensa acción desecante, especialmente acusada en el viento del Sureste, el lebeche, proveniente de la región Sahariana. La influencia de la atmósfera desecante hace que el efecto de las lluvias, irregularmente repetidas y de corta duración, mantenga húmedos los sustratos favorables para la vida de los mixomicetes sólo durante cortos períodos de tiempo, si exceptuamos las microestaciones particularmente favorables.

La zona central del área de estudio comprende geográficamente el País Valenciano. A grandes rasgos esta región está dividida en dos tipos de clima. Las tierras continentales se caracteriza por la escasa pluviosidad, que varía entre los 400 y

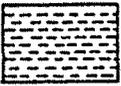
LEYENDA



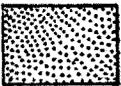
Depresiones rellenas con terrenos terciarios, generalmente blandos.



Terciario de origen marino, arcillas, gredas y calizas plegadas.



Secundario: calizas y margas, a veces gredas, generalmente plegadas.



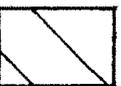
Primario: pizarras, cuarcitas y algunas calizas. Granito formando masas compactas. En general terrenos muy duros.



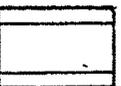
Pirineos.



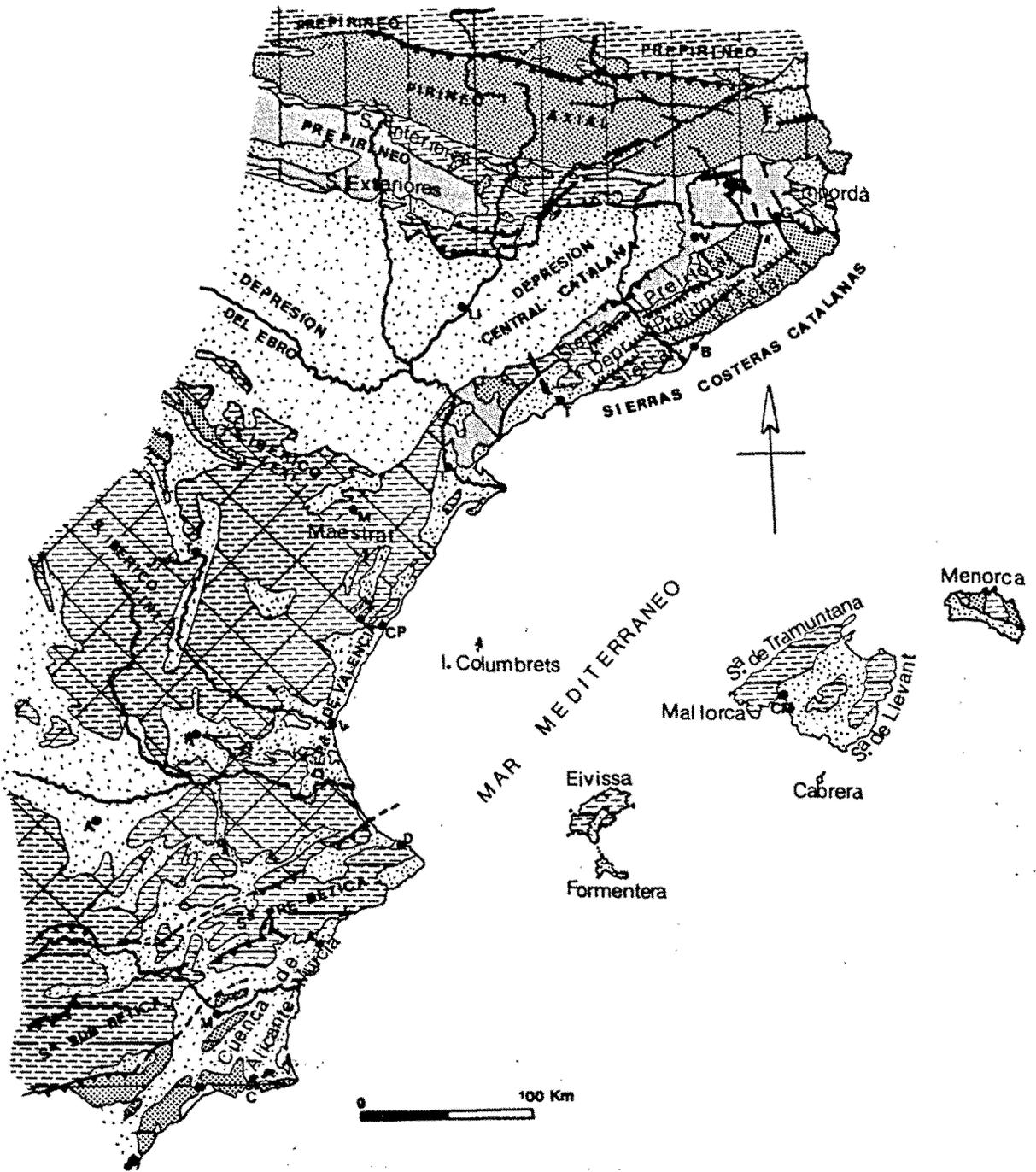
Sistema Ibérico.



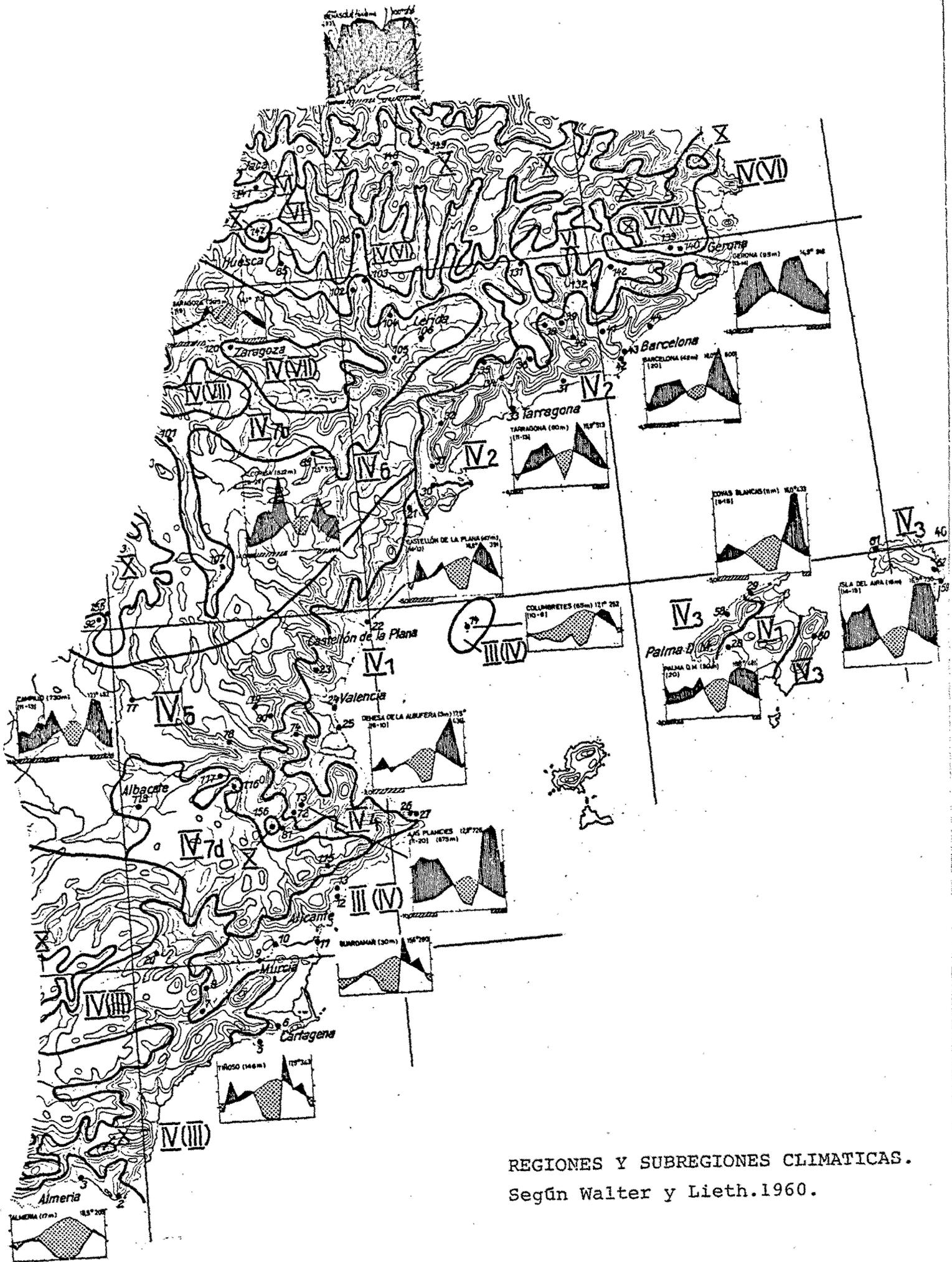
Sierras costeras Catalanas.



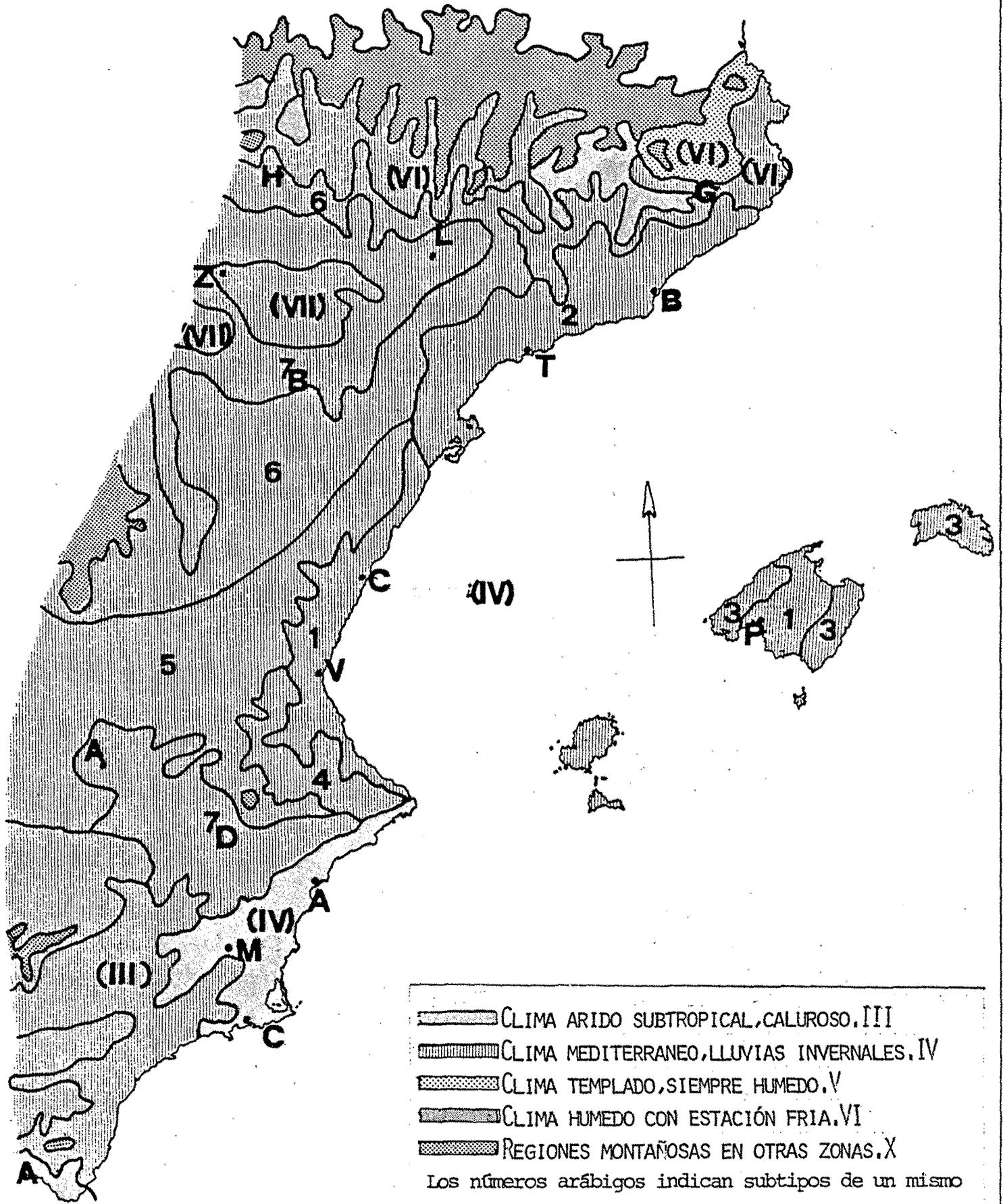
Sistema bético.



MAPA DE LAS GRANDES UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.
 Según O.Riba en O.Riba y col. 1976.



REGIONES Y SUBREGIONES CLIMATICAS.
Según Walter y Lieth.1960.



- CLIMA ARIDO SUBTROPICAL, CALUROSO. III
 - CLIMA MEDITERRANEO, LLUVIAS INVERNALES. IV
 - CLIMA TEMPLADO, SIEMPRE HUMEDO. V
 - CLIMA HUMEDO CON ESTACION FRIA. VI
 - REGIONES MONTAÑOSAS EN OTRAS ZONAS. X
- Los números arábigos indican subtipos de un mismo clima. Los números romanos, entre paréntesis, corresponden a zonas de transición.

500 mm, y las bajas temperaturas. El período estival es seco con medias mensuales de 13-16 mm, y de temperaturas cálidas, temperatura media mensual de 23°C.

En el litoral el viento de Noreste, húmedo, al cruzar las sierras meridionales, aumenta notablemente la pluviosidad de la zona. En los meses de octubre y septiembre se alcanza medias mensuales de 200 mm de pluviosidad, mientras en los meses de verano la media puede no superar los 10 mm mensuales.

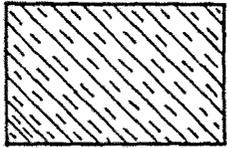
En Cataluña típicamente observamos climas mediterráneos, afectados por la continentalidad en las localidades de la depresión del Ebro, o por los vientos atlánticos, húmedos, en el Noroeste. En las cadenas montañosas se dan características de clima alpino o subalpino, especialmente en los Pirineos.

En Cataluña se produce una convergencia de influencias ambientales que nos dibujan un variado mosaico de particularidades climáticas, todo él enmarcado en el clima mediterráneo. La región del Noroeste, de influencias atlánticas, presenta un clima esencialmente húmedo y lluvioso, de temperaturas homogéneas, generalmente frescas. La media anual de pluviosidad se sitúa en 900 mm, mientras la temperatura no supera los 10°C.

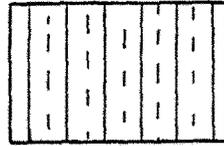
En las áreas de alta montaña el clima es de características alpinas y subalpinas. Las lluvias son abundantes, especialmente en verano, variando las medias anuales según la orientación y exposición a los vientos húmedos. En general, superan los 1200-1300 mm anuales, con máximos en junio y agosto.

Al descender al Pre-pirineo y litoral, desciende el régimen pluviométrico, acusándose una fuerte disminución en el verano. La proximidad del mar suaviza las temperaturas, que se hacen suaves en el litoral y contrastadas en la depresión del Ebro. Las lluvias son escasas con medias anuales inferiores a los 700 mm, con un máximo en otoño y otro, menor, en primavera.

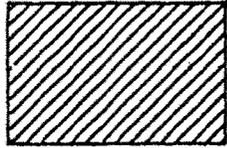
Así, a grandes rasgos, el área estudiada comprende una zona reducida de clima atlántico, una amplia banda de clima mediterráneo, subtropical en el extremo meridional, y un clima de



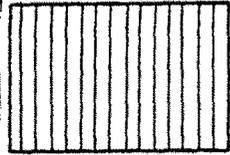
III
Subdesértico árido.



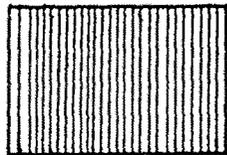
IV₂
Mediterráneo semiárido,
cálido, moderadamente se-
co, inviernos tibios.



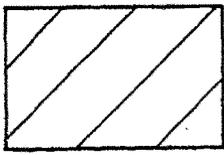
III(IV)
Subdesértico subárido.



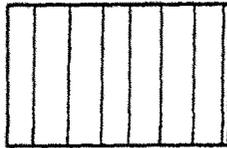
IV₅
Mediterráneo semiárido,
moderadamente cálido, se-
co, inviernos tibios.



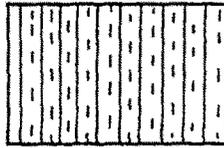
IV(III)
Mediterráneo árido, cá-
lido, con estíos muy
secos.



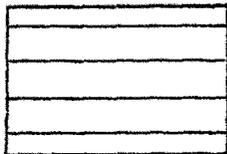
IV₇
Mediterráneo semiárido,
moderadamente cálido, se-
co, inviernos frescos.



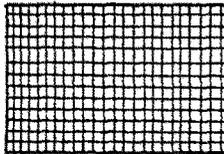
IV₁
Mediterráneo árido, cá-
lido, con estíos secos.



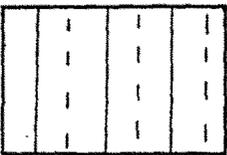
IV₆
Mediterráneo semiárido,
moderadamente cálido, mo-
deradamente seco.



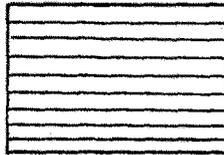
IV(VII)
Mediterráneo árido, mo-
deradamente cálido.



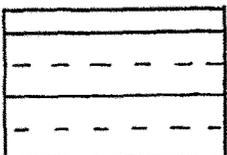
IV(VI)
Mediterráneo subhúmedo,
de tendencia centroeuro-
pea.



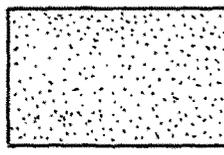
IV₃
Mediterráneo semiárido
cálido, seco.



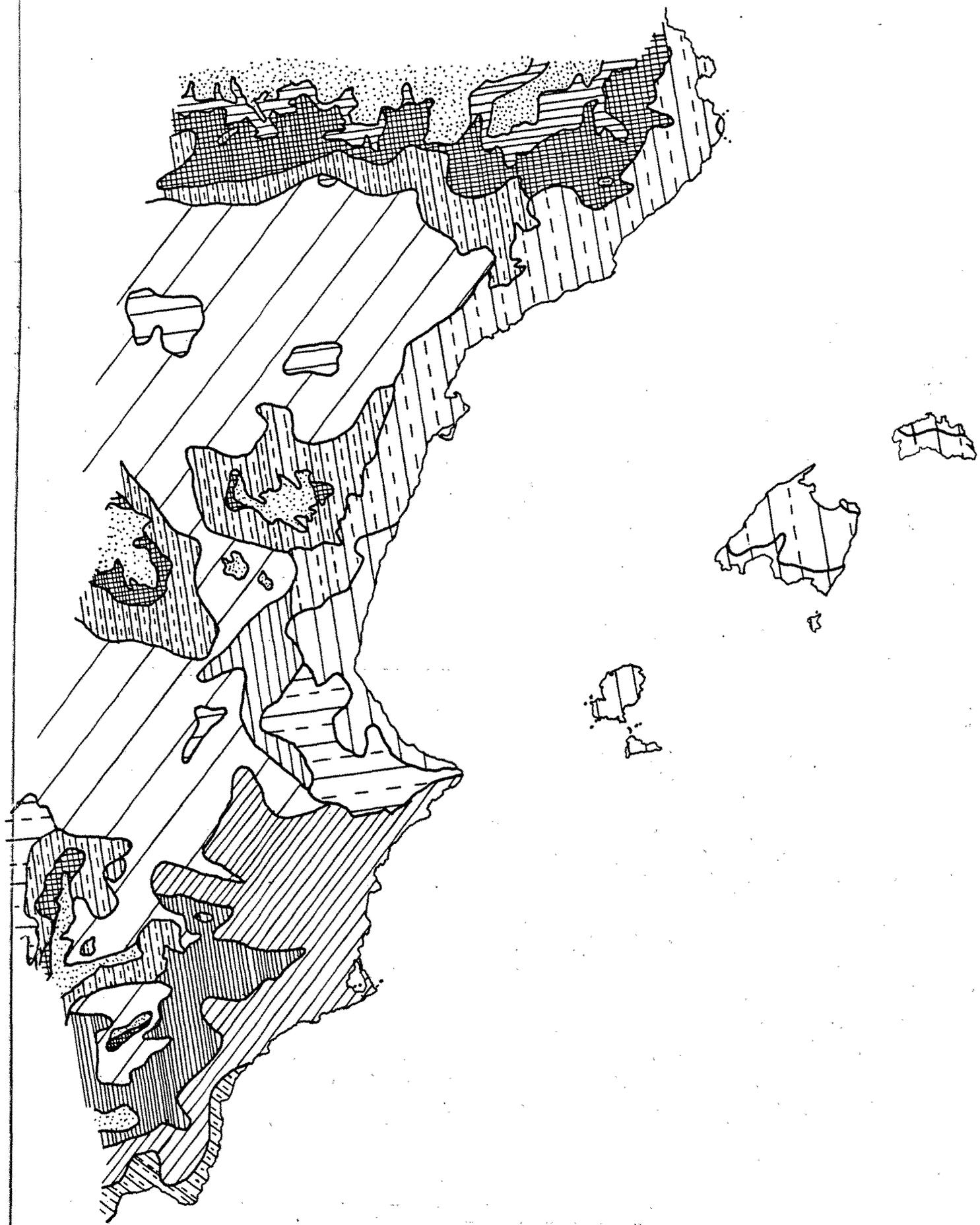
VI
Centrouropeo.



IV₄
Mediterráneo semiárido
cálido, moderadamente
seco, inviernos cálidos.



X
De alta montaña.

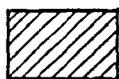


REGIONES Y SUBREGIONES FITOCLIMATICAS.
Según Allue.1966.

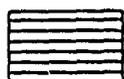
SUELOS ZONALES

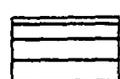
SUELOS DE MONTAÑA

Suelos de latitudes medioaltas.

-  Suelos castaños, bajo estepa seca.
-  Tierras pardo-grisáceas fuertemente podsolizadas.
-  Tierras pardas bajo bosque mixto con alcornoques.

Suelos de latitudes medias bajas (subtropicales).

-  Suelos grises de semidesierto y desierto limítrofe.
-  Suelos pardo-rojizos.
-  Suelos rojos mediterráneos y terra rossa.

-  Suelos pardo-rojizos de montaña.
-  Suelos podsol de montaña.
-  Tierras pardas eutróficas de montaña y rendsinas de montaña.
-  Tierras pardas de montaña ácidas distróficas.
-  Suelos semidesérticos de montaña.

SUELOS INTRAZONALES Y AZONALES

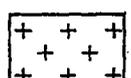
Suelos hidromorfos.

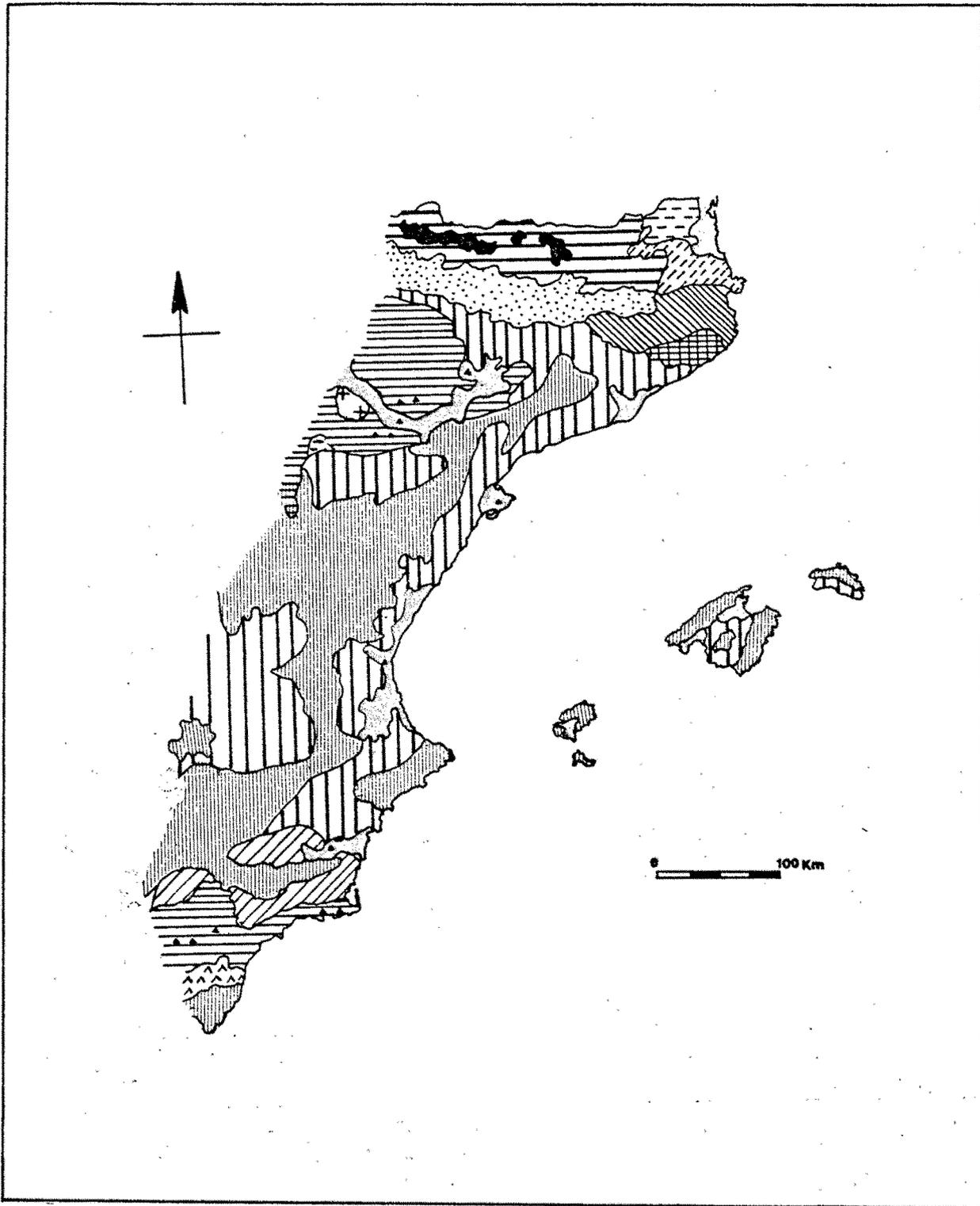
-  Suelos hidromorfos minerales y suelos aluviales.

Suelos halomórficos.

-  Suelos "solonchak" (suelos salados)

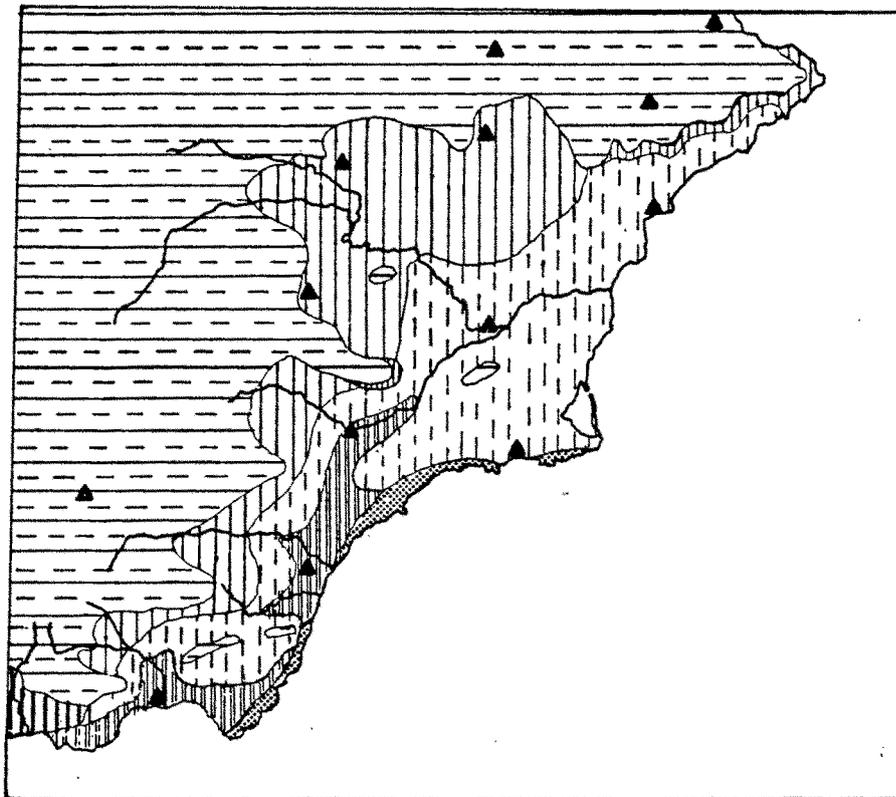
SUELOS CONDICIONADOS POR LA ROCA Y EL RELIEVE, SUELOS JOVENES Y SEDIMENTOS EDAFOIDES.

-  Suelos esqueléticos
-  Regosoles y rendsinas.

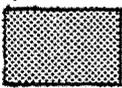
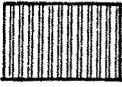
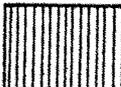
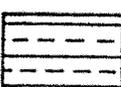


MAPA EDAFOLOGICO DEL AREA ESTUDIADA;según Ganssen & Hädrich 1965.

MAPA DE LA VEGETACION POTENCIAL DEL
 SURESTE DE LA PENINSULA IBERICA.
 Segun S. Rivas-Martinez.1974.



LEYENDA

	Mayteno-Periplocetum angustifoliae.		Rhamno-Cocciferetum.
	Zizyphetum loti.		Querco-Lentiscetum.
	Asparago-Rhamnetum oleoidis.		Quercetum rotundifoliae.
	Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis		

montaña en las vertientes y cimas del Pirineo.

Vegetación

El gradiente latitudinal del área de estudio se ve representado de forma parecida al clima, en una gran diversidad de vegetación: El paisaje vegetal aparece como un mosaico de posibilidades de adaptación a la diversidad climática y edafológica (Cf. pag.27 y 33).

Podemos diferenciar distintas regiones biogeográficas que caracteriza a la vegetación que se presenta en ellas: mediterránea, eurosiberiana y boreoalpina.

La región mediterránea que cubre gran parte del territorio prospectado se caracteriza por la vegetación de bosques siempre verdes, de hoja dura y pequeña. Es la zona de plantas esclerófilas. Los árboles y arbustos presentan hojas que persisten durante todo el invierno, pequeña, coniácea, generalmente xerofítica.

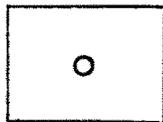
La región eurosiberiana cubre las sierr y cumbres de montañas meridionales, y en la montaña media del País Valenciano y especialmente Cataluña. La vegetación, ya influenciada por los rigores de un invierno corto y con pluviosidades medias de 150-200 mm en los meses de verano, presenta bosques de hoja caduca.

La región boreoalpina limitada a los niveles culminales del Pirineo, generalmente por encima de los 1600 m., se caracteriza por presentar un bosque de coníferas y prados alpinos. Característicamente el bosque es de *Pinus mugo* ssp *uncinata* y en localidades puntuales de *Abies alba*.

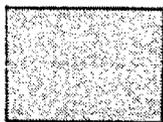
El área comprendida en los Países Catalanes están cartografiados, en cuanto a vegetación se refiere, en toda su extensión. En el mapa adjunto se presenta los diferentes dominios de vegetación de cada región biogeográfica. Para el Sureste de España, el mapa de vegetación potencial de Rivas-Martínez (1974) permite una aproximación suficiente para el presente trabajo.

LEYENDA

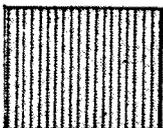
VEGETACION BOREOALPINA



Zona de nieves perpétuas.



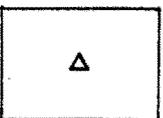
Dominio de los prados alpinos



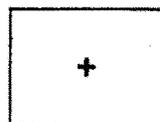
Dominio del Saxifrago-Rhododendretum.



Dominio del Goodyero-Abietetum.



Dominio del Juniperion nanae.

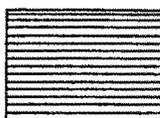


Dominio del Cephalanthero Quercetum pyrenaicae.



Dominio del Violo-Quercetum fagineae.

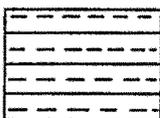
VEGETACION MEDITERRANEA



Dominio del Quercetum mediterraneo-montanum.

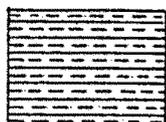


Dominio del Quercetum ilicis galloprovinciale. Encinar / Alcornocal.

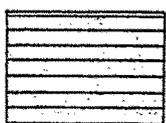


Dominio del Quercetum rotundifoliae.

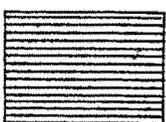
VEGETACION EUROSIBERIANA



Dominio del Scillo-Fagetum.



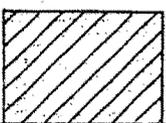
Dominio del Helleboro-Fagetum.



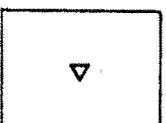
Dominio del Isopyro-Quercetum roboris.



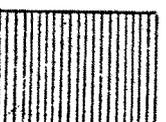
Dominio del Hylocomio-Pinetum catalaunicae.



Dominio del Geo-Pinetum sylvestris.



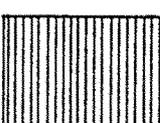
Dominio del Querco-Acercetum opali.



Dominio del Buxo-Quercetum pubescentis.



Dominio del Rhamno-Cociferetum.



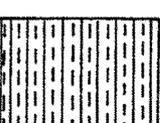
Dominio del Querco-Lentiscetum.



Dominio del Chamaeroporhamnetum lycioidis.



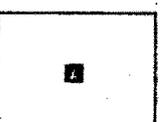
Dominio del Cyclamini - Quercetum ilicis.



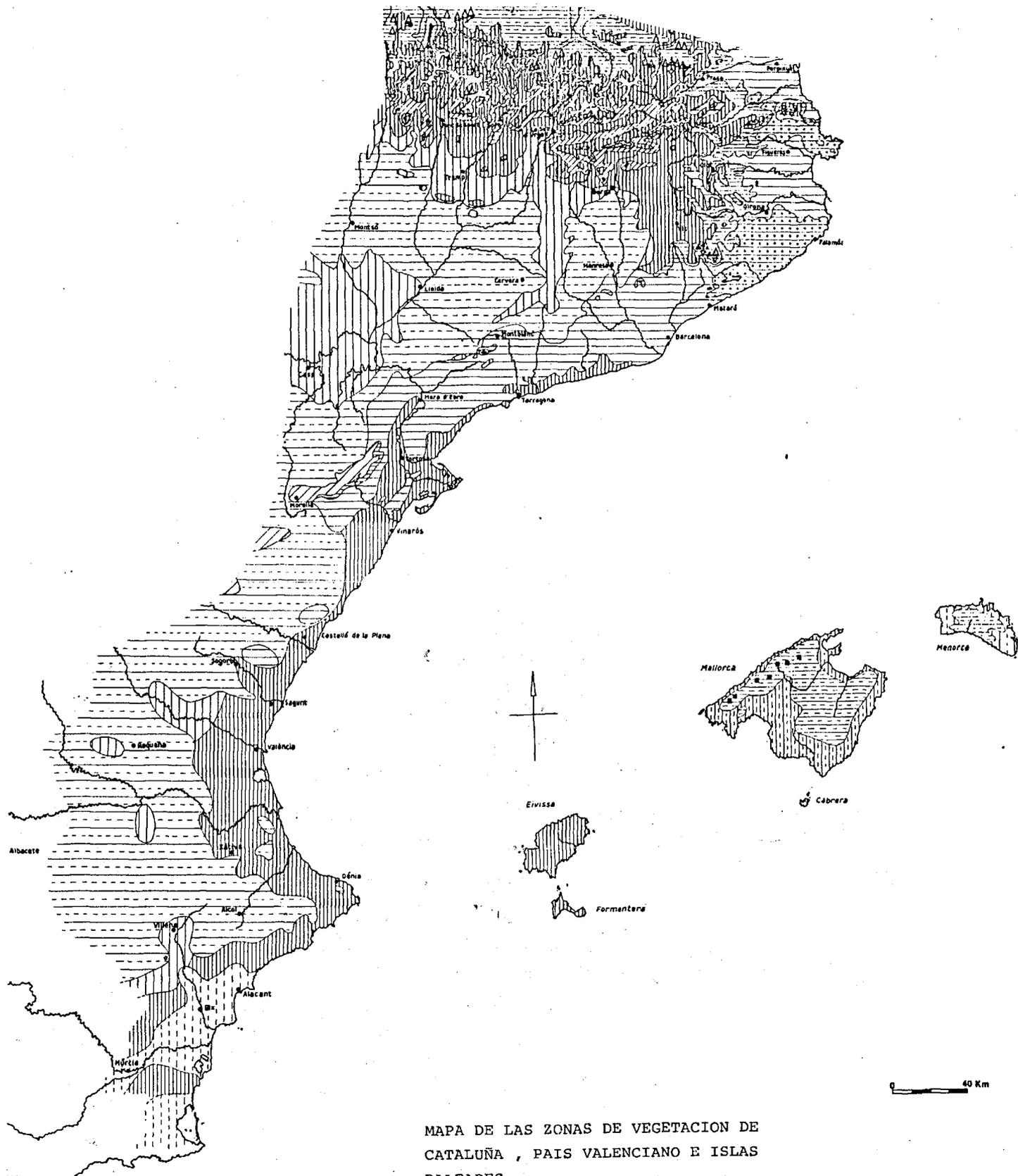
Dominio del Cneoro-Ceratonietum.



Dominio del Prasio-Oletum.



Zona orobaleárica.



MAPA DE LAS ZONAS DE VEGETACION DE CATALUÑA , PAIS VALENCIANO E ISLAS BALEARES.

Según O. de Bolós en O. Riba y col. 1976.

MATERIAL Y METODOS

Recolección de especímenes

El trabajo de campo se centra en la recolección de esporocarpos maduros que nos permiten reconocer características corológicas y ecológicas en los mixomicetes. Los esporocarpos poco madurados, los plasmodios y los esclerocios se recogen sólo cuando exista un interés especial para, ya conocer la especie, ya cuando se quiera estudiar su ciclo biológico (cf. pag. 11).

Dentro del área de estudio organizamos excursiones de prospección teniendo como finalidad primaria el conocer la flora del mayor número de localidades posibles, el rango máximo de condiciones ambientales y la máxima dispersión de las recolecciones a lo largo de las cuatro estaciones anuales. En lo posible se evita llevar a término las excursiones dentro de los 2-3 días posteriores a lluvias para así evitar la recolección de fructificaciones poco maduras.

La mecánica del trabajo de campo consiste en investigar los sustratos hipotéticamente colonizados tanto a simple vista como rastreando con una lupa de 12X. Son especialmente frutíferos los sustratos de troncos, cortezas, hojas y madera, así como en ocasiones las plantas vivas cespitosas, las localidades orientadas a Norte y las ambientales nemorales. Las muestras se fijan en el fondo de cajas de cartón de 110 x 60 x 25 mm. Resulta muy práctico el uso de cajas desplegadas que se montan en el momento en que se necesitan. De dicha forma las cajitas no ocupan excesivo espacio durante las excursiones y pueden llevarse siempre en cantidad suficiente para encolar el sustrato. Hemos utilizado pegamento sintético de contacto (Imedio banda amarilla). Los pegamentos de uso universal imbiben excesivamente el sustrato, elevando la dificultad de liberación del material en caso necesario. Las muestras de material vegetal (corteza, madera, etc.) para posterior cultivo en cámara húmeda se introducen en sobres de papel y se sellan para evitar contaminaciones.

En el momento de la recolección de ejemplares fructificados reciben un número de herbario, que coincide con el del herbario general, y que se anota en el fondo y tapa de la cajita. En la libreta de campo dicho número se acompaña de los datos geográficos de la localidad, cuadrado U.T.M., altura, fecha de recolección, y referencias de habitat y ecología. Entre ellas son de interés, el sustrato, orientación geográfica y características de la vegetación superior, suelo y clima.

Al finalizar la excursión, se abren las cajitas para facilitar el secado de sustrato y fructificación, y se desinfectan. No es aconsejable efectuar un secado rápido al sol o generador de calor artificial ya que puede provocar malformaciones en los esporocarpos no completamente madurados o roturas de esporangios cuando existan capilicios higroscópicos. En caso de ser el secado excesivamente lento se corre el riesgo, fácil, de invasión de las muestras por hongos inferiores. En nuestro caso, hemos utilizado el secado al aire en lugar ventilado. Como insecticida nos ha resultado muy útil y eficaz las pulverizaciones con insecticidas de poder remanente.

En el laboratorio y posteriormente a su clasificación, los ejemplares se introducen en el herbario general, con entrada por especie, compuesto por cajas de tamaño estandar. Dicho herbario se halla depositado en el herbario general del Departament de Botànica de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona (BCC Micoteca).

Identificación de especímenes

En el laboratorio las muestras se estudian en primer lugar bajo la lupa binocular equipada con ocular micrométrico. Los detalles observados se incluyen en fichas de determinación*. Los ejem-

Los modelos propios de fichas de determinación y de referencias ecológicas, así como los datos para la elaboración de distintos reactivos químicos, vienen explicados en el Apéndice I.

plares más característicos de cada género se han fotografiado usando una lupatricocular Nikon SMZ6, equipada con sistema de fotometría automático, bajo aumentos que varían entre 10X y 40X.

El análisis microscópico se efectúa en base a preparaciones montadas en medio de Hoyer y en agua destilada. En caso de estudiar se ejemplares con bajo número de esporocarpos se utiliza el primer medio como preferente. En ambos casos y para facilitar la humectación de las esporas se usa alcohol al 70% como baño intermedio. No se utilizó KOH 2% para la dilatación de esporas. El medio de Hoyer adolece de su carácter ácido lo que comporta la destrucción de las calcificaciones de las muestras. De todas formas por su carácter se miconservante este medio es el idóneo para conservar preparaciones en archivo. Los medios con base polivinílica adolecen de un secado excesivamente rápido que reprime la dilatación perfecta de las esporas, lo que provocará mediciones erróneas. Como es frecuente, lo idóneo, siempre y cuando la escasez de material no lo impida, es utilizar los dos medios de montaje.

En el caso de estudiar muestras calcificadas con el material calcáreo cristalizado es de valor incalculable el uso de filtros polarizadores que permiten corroborar la presencia o ausencia de cristales. Para facilitar la observación de la ornamentación esporica se utilizó con gran efectividad azul-algodón en lactofenol.

De la misma forma que un archivo de preparaciones de cada especie es útil para la verificación de las determinaciones y análisis de la variabilidad, tuvo resultados excelentes el uso de preparaciones dobles, con ejemplares confirmados por especialistas, de aquellas especies de determinación dudosa.

En el análisis microscópico se utilizó un ocular micrométrico contrastado anteriormente, y las mediciones del diámetro de las esporas se efectuaron siempre teniendo en cuenta su ornamentación. Se tomaron medidas de al menos diez esporas por muestra, definiendo los valores mínimo, modal y máximo.

De cada especie se tomaron microfotografías utilizando un

microscopio Nikon SkeII equipado con un dispositivo fotográfico manual y una cámara Nikon F.

Las descripciones microscópicas que se reúnen en las fichas anteriormente señaladas para la macroscopia, se centran en el análisis de las variaciones de los especímenes con el tipo.

Cuando el vigor sistemático era poco convincente o era interesante un estudio morfológico preciso se acudió al análisis de la especie con microscopio electrónico de barrido. Para ello las muestras, después de un baño en alcohol, se disponen sobre un cubreobjetos desengrasado. Posteriormente se monta dicho cubreobjetos por medio de plata coloidal sobre un "stub" de aluminio, y se recubren con una capa de oro de aproximadamente 250 Å de espesor por medio de un diodo de "sputtering" (Polaron E5000). Las observaciones se llevaron a cabo con un microscopio electrónico de barrido Stereoscan S-4 (Cambridge Scientific Instruments Ltd.) trabajando a un voltaje de aceleración de 10-15 KV. Conjuntamente con la observación se efectuaron fotografías utilizando película Kodak TRI-X lan.

La taxonomía empleada en la sistemática de mixomicetes fue la de Martin y Alexopoulos (1969). Acompañando esta publicación se utilizan los trabajos de Nannenga-Bremekamp (1974), Lister (1925), Masee (1892), Haglestein (1944) y Macbride (1899), así como monografías y trabajos aislados sobre especies y géneros realizados por investigadores especializados. Una vez identificadas las muestras por medio de la bibliografía señalada y el uso de preparaciones y ejemplares de comparación, se efectúan dibujos macro y microscópicos que refieren las características de cada especie.

Cultivo en laboratorio

Tanto para realizar estudios sobre el ciclo biológico o morfológico de los mixomicetes se realizan cultivos en cámara húmeda y sobre medios sólidos en agar.

El cultivo en cámara húmeda consiste como su nombre indica en mantener sustratos, favorables para el desarrollo de mixomicetes,

en condiciones ambientales de elevada humedad y adecuada temperatura para potenciar la aparición de plasmodios. El material, recogido por el sistema indicado anteriormente, se coloca sobre papel de filtro estéril en placas de Petri. Se imbiben las muestras de sustrato con un exceso de agua estéril que se retira al cabo de 12 h. Las placas así dispuestas se mantienen entre 20-25°C y bajo luz difusa durante al menos 30 días, siendo revisadas durante este tiempo diariamente en busca de formas plasmódicas o para el control del grado de hidratación. Ha dado resultados satisfactorios el mantener las placas ligeramente abiertas ya que el intercambio higrométrico que se establece dificulta la aparición de ficomicetes.

Mediante el cultivo en cámara húmeda se han obtenido fructificaciones de especies no recolectadas hasta ahora en España, Gracia (1977). Dado que las referencias así conseguidas no tienen aplicación en un estudio fitorociológico y corológico-ecológico, esta orientación del cultivo no se ha desarrollado en el presente trabajo. Donde realmente ha dado frutos este método ha sido en el estudio del ciclo biológico de diferentes especies de mixomicetes, ya que permite seguir las distintas etapas de fructificación y maduración de los esporocarpos.

El cultivo sobre medios sólidos utiliza medios nutritivos asociados a agar, que actúa como gelificante. Se ha utilizado distintos medios de cultivo, aunque se prefiera, por su empleo práctico, los de amplio espectro como el de agar-harina de maíz a una dilución del 50% (Difco). Las placas, con capa fina de agar se siembran con una dispersión de esporas en agua estéril, se incuban en estufa y en oscuridad, y se resiembran con una suspensión de *Escherichia coli* o levadura. Se someten a control diario y se estudian los plasmodios bajo la lupa o, la placa invertida, directamente al microscopio. De esta forma se estudiaron los distintos tipos de plasmodios y las corrientes citoplasmáticas.

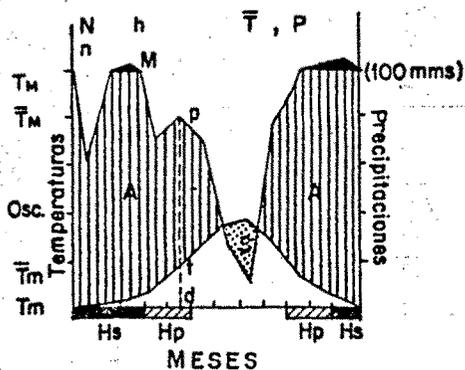
EL CLIMA DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS

Introducción

Se han ordenado las localidades de recolección según la denominación numérica de Walter y Lieth y se han incluido en las subregiones fitoclimáticas de Allué Andrade (1966).

A nivel de cada subregión, designada con números romanos, se incluyen los diagramas ombrotérmicos de las estaciones analizadas por Walter y Lieth (1960), Allué Andrade (1966) y Oriol Riba et al. (1976), o, en su defecto, las más próximas.

La distribución general de los datos en el diagrama ombrotérmico tipo de Walter y Lieth, simbólicamente reseñados en la figura, es la siguiente:



h: altitud sobre el nivel del mar

n: número de años observados

T: temperatura media anual

P: precipitación anual

T_m: mínima absoluta

TM: máxima absoluta

t: medias mensuales de temperatura

p: precipitaciones mensuales

S: áreas secas (punteada)

A: áreas húmedas (rayada)

d: cantidad de días sin helada

N: nombre de la estación meteorológica

T_m: media de las mínimas del mes más frío

TM: media de las máximas del mes más cálido

Osc: oscilación diaria media de la temperatura

M: parte del área húmeda en que las precipitaciones son superiores a los 100 milímetros (a partir de 100 mm, la escala de precipitaciones se reduce a la proporción 1/10 y el área húmeda que la sobrepasa se rellena en negro).

H_s: Intervalo de helada segura (meses en que la media de las mínimas diarias es inferior a 0°C: Banda negra).

H_p: Intervalo de helada probable (meses en que la media de las mínimas diarias es superior a 0°C, pero en los que, al mismo tiempo, la media de las mínimas absolutas es inferior a 0°C: Banda rayada).

En la definición de cada subregión fitoclimática utilizamos además la siguiente simbología:

i: intervalo de sequedad (número de meses).

c: intensidad de la sequedad ($c = S/A$): Cociente de dividir el área seca (S) del climadiograma (puntos) entre el área húmeda (A) (rayas).

p_c : precipitación estival mínima (mensual).

t_f : media del mes más frío ($t_f > 6$, estación fría corta, probablemente sin signo de helada segura; $t_f < 6$, estación fría larga, probablemente con signo de helada segura.)

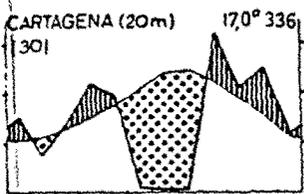
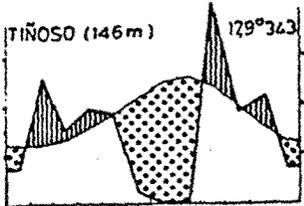
Las localidades se han ordenado en sentido ascendente de Sur a Norte, y para cada una de ellas se especifica la situación geográfica y coordenadas UTM, altitud y la vegetación fanerogámica.

Lista de regiones fitoclimáticas y localidades prospectadas en cada una de ellas

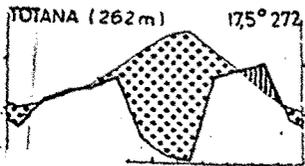
III (IV)

Subregión de clima subdesértico subárido.

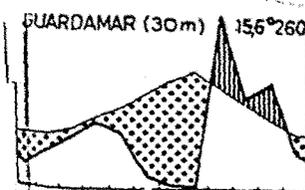
$P < 350$, $t_f > 60$, $8,5 > 1 > 1$



- Rambla del río Amir. Sierra Almenara. Murcia. XG3256. 350 msm. Vegetación de *Populus alba*, *Rosa* sp, *Withania frutescens*, *Myrtus communis*, *Asparagus albus*.
- Tentegorra. Campode Cartagena. Murcia. XG7562, 20 msm. Bosque de *Pinus halepensis*.
- Monte de las Cenizas. Portman. Murcia. XG9262. 220 msm. Vegetación potencial del *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*, degradado, con pinar de *Pinus halepensis*.
- Entre Los Belones y Portman. Murcia. XG9364. 100 msm. Vegetación potencial del *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*, degradado en un matorral de *Chamaerops humilis*, *Rhamnus lycioides*, en ocasiones *Thymo-Siderition leucanthae*, con pinar de *Pinus halepensis*.
- Lorca. Murcia. XG1468. 380 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- El Carmolí. Los Urrutias. Murcia. XG9273. 40 msm. Orilla W del Mar Menor. Substrato volcánico ácido.
- Isla Mayor. Mar Menor. Murcia. XG9674. 6 msm. Substrato volcánico ácido. Vegetación potencial. *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*.

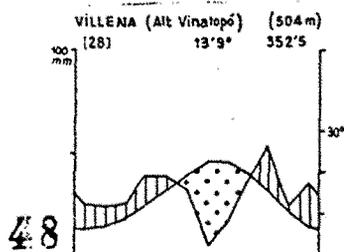
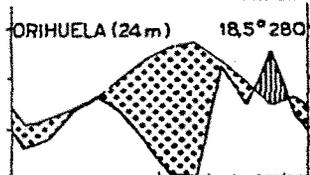
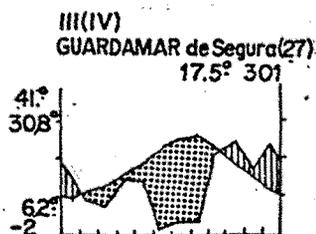
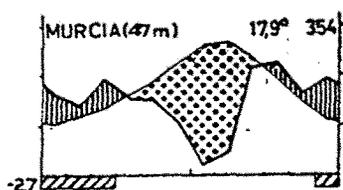


- Tazona. Totana. Murcia. XG28. 400 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- Totana. Murcia. XG3281. 290 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- Balsicas. Campo de Cartagena. Murcia. XG7888. 110 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

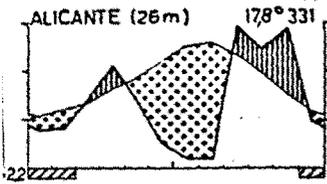


- San Pedro del Pinatar. Murcia. XG9690. 15 msm. Vegetación de dunas fijadas.
- Casa de los Pastores. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG5190. 800 msm. *Quercetum rotundifoliae*.

- Rambla de Roy. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG5391. 900 msm. *Quercetum rotundifoliae*.
- Sobre el Club Hípico. Sierra de Carrascoy. Murcia. 400 msm. Vallecito en el límite del *Quercetum rotundifoliae*.
- Rambla antes de la Venta de la Virgen. El Palmar. Murcia. XG6593. 300 msm. Pinares de *Pinus halepensis*.
- Finca La Pineda. Cortijo El Palmar. Puerto de la Cadena. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG6296. Pinar de *Pinus halepensis*. 350 msm.
- La Alberca. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG6398. 200 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- Fuente del Obispo. La Fuensanta. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG 6598. 450 msm. *Chamaeropo-Rhamnetum* con pinar de *Pinus halepensis*.
- Los Teatinos. Sierra de la Fuensanta. Murcia. XG6599. 200 msm. Vegetación igual a la anterior.
- Barranco del Sordo. La Fuensanta. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG6599. 250 msm. Vegetación igual a la anterior.
- La Fuensanta. Sierra de Carrascoy. Murcia. XG6699, se estudia la zona entre 200-350 msm. Bosque abierto de *Pinus halepensis*, sobre Bundsandstein. Orientado a Norte.
- Vistabella. Murcia ciudad. Murcia. Huerto detrás de la FICA. Restos vegetales.
- Sierra de Ricote, desde el collado hasta la cumbre. Murcia. XH3823. 900 msm. *Quercetum rotundifoliae* con pinar de *Pinus halepensis*.
- Isla Plana (Nueva Tabarca). Alacant. YH2226. Chumberal de *Opuntia ficus-indica* y restos de *Posidonia oceanica* depositados en la costa.
- Albatera. Alacant. XH8827. 75 msm. márgenes de la carretera.
- Crevillent. Alacant. XH9435. 80 msm, rambla.
- Márgenes Vinalopó, entre Elda y Elx, Alacant. XH9742. rambla del Vinalopó.
- Márgenes Vinalopó, entre Elda y Elx, Alacant. XH9846, rambla del Vinalopó.



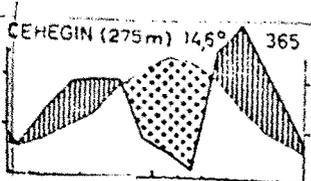
- Sierra de la Pila. Murcia. XH53. *Viburno-Quercetum* en tránsito a *Quercetum cocciiferae*.
- Elche de la Sierra. Albacete. WH8356. 660 msm, márgenes de la carretera.
- Elche de la Sierra. Albacete. WH8156. 690 msm. Pinar de *Pinus halepensis*. Arroyo de la Anchura.
- Sierra del Carche. Jumilla. Murcia. XH55, XH65, desde los 700 a los 1200 msm.
- Isso. Albacete. XH0860. 460 msm. Olivar.
- Sierra de Orxeta. Alacant. YH4071. 400 msm. Rambla.



IV (III)

Subregión de clima mediterráneo árido, cálido, con veranos muy secos. $P > 350$, $tf > 60$, $p_c < 6$ mm, $8,5 > i > 3$, $c > 0,5$.

- Escuela Hogar. Sierra de Espuña. Murcia. XG3092. 750 msm. *Rhamno-Cocciferetum* en transición a *Quercetum rotundifoliae* con pinar de *Pinus halepensis*.
- Sierra de Espuña. Vertiente Sur. Murcia. XG3092. Torreñte con *Nerium oleander*. Sustrato calizo.
- Sierra de Espuña. Vertiente Este. Murcia. XG3193. *Quercetum ilicis galloprovinciale*. Sustrato calizo.
- Sierra de Espuña. Vertiente Este. Murcia. XG3093. 900 msm. *Populion albae*. Sustrato calizo.
- Sierra de Espuña. Vertiente Oeste. Valle de Leiva. Murcia. XG2794. 1100 msm. *Quercetum rotundifoliae* con *Pinus halepensis*.
- Sierra de Espuña. Márgenes del río Espuña. Murcia. XG 3498. 950 msm. Bosque de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*, bosque de ribera. Sustrato calizo.
- Coto de Cehegín. Bullas. Murcia. XH01. 600 msm. *Rhamno-Cocciferetum sas.pistacietosum*. Suelo calcáreo.
- Sierra de La Lavia. Bullas. Murcia. XH1204. 800 msm. *Quercetum rotundifoliae*, en pinar de *Pinus halepensis*.
- Sierra de La Lavia. Vertiente Norte: El Aceniche. Bullas. Murcia. XH1106. 730 msm. Valle del río Mula: Bosque marginal de *Pinus halepensis* con *Rhamnus lycioides*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus cocciifera* y *Juniperus oxycedrus*.



- Ucenda. Fuente de la Puerca. Bullas. Murcia. XH1608. 810 msm. Vertiente Norte. Pinar de *Pinus halepensis*.

IV₁

Subregión de clima mediterráneo árido, cálido, con vera nos secos.

$P > 350$, $10 > t_f > 6^\circ$, $p_c > 6$ mm, $8,5 > i > 3$, $c > 0,5$.

- Faro de La Mola. Formentera. CC8670, 120 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

- Acantilado. Punta Roja. Formentera. CC8671. 100 msm. Restos vegetales indeterminados en el interior de una cue va excavada en el acantilado.

- Nostra Senyora del Pilar. Formentera. CC8270. 140 msm. Bosque de *Pinus halepensis*.

- Nostra Senyora del Pilar. Formentera. CC8371. 120 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

- Carretera de Ses Salines a Punta Roja. Km 12. Formentera. CC8172. 8 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

- San Fernando. Formentera. CC8265. 20 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

- Ses Salines. Formentera. CC8266. 20 msm. Márgenes de la carretera y chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

- Montgó. Dènia. Alacant. BC5099. 350 msm, *Quercu-Lentis* - *cetum*.

- La Jara. Alacant. BC4591. 40 msm. Márgenes de la carre tera.

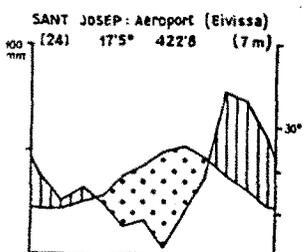
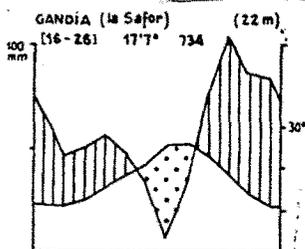
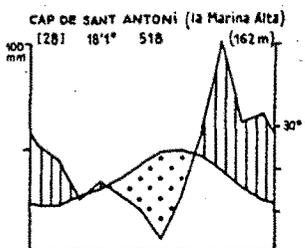
- Puig Jueu. Sant Josep. Eivissa. CD4805. 200 msm. *Quer* co-*Lentiscetum*.

- Puig des Molins. Ciutat d'Eivissa. CD6407. 50 msm. Chum^u beral de *Opuntia ficus-indica*.

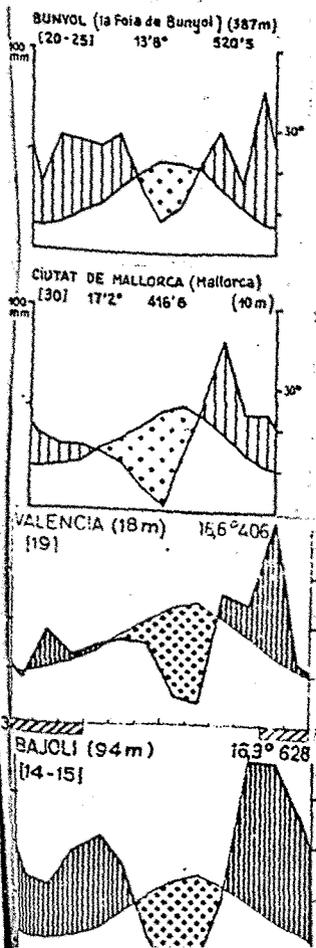
- Sant Josep. Eivissa. CD5208 180 msm. Bosque marginal y plantación de *Prunus amygdalus*.

- Salida de la Ciutat d'Eivissa. CD6408. 16 msm. Restos vegetales al margen de la carretera.

- Carretera de Ciutat d'Eivissa a Sant Antoni. Km. 2. Eivissa. CD6309. 25 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

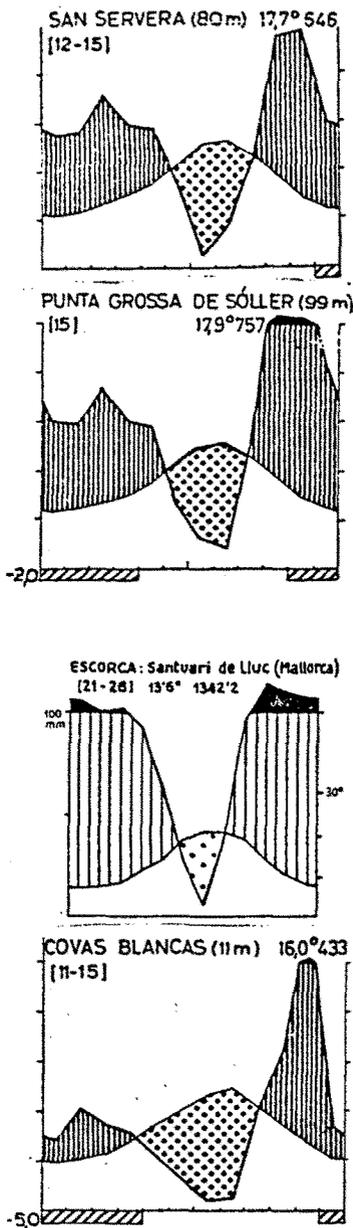


- Carretera de Sant Josep a Sant Antoni. Eivissa. CD5313. 25 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- Cala Conte. Sur de Sant Antoni. Eivissa. CD4614. 20 msm. Plantación de *Ceratonía siliqua*.
- Sant Rafael. Can Escarré. Eivissa. CD6214. 130 msm. Plantación de *Mespilus germanica*.
- Carretera de Ciutat d'Eivissa a Sant Joan. Km 18. CD 6614. 95 msms. Pinar de *Pinus pinea*.
- Sant Antoni. Eivissa. Cd 5615. 20 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- Cala Codolar: Sur de Sant Antoni. Eivissa. CD4716. 20 msm. Campo de *Ficus carica*.
- Santa Eulàlia. Eivissa. CD7216. 30 msm. Rambla. Vegetación de *Opuntia ficus-indica* y *Nerium oleander*.
- Sta. Gertrudis. Torrent de Can Bolotà. Eivissa. CD6418. 120 msm. Vegetación de *Arundo donax*.
- Xàtiva. València. YJ1518. 180 msm. Restos vegetales. Substrato calcáreo.
- Sant Joan. Torrent de l'Escalonada. Eivissa. CD7124. 150-230 msm. *Quercus-Lentiscetum* con *Pinus halepensis*.
- Ses Caletes. Eivissa. CD7528. 2 msm. Rambla. Vegetación de *Nerium oleander*.
- Alberic. València. YJ1232. 25 msm. Bosque de ribera con *Salix babylonica* y *Populus nigra*.
- Xest. València. YJ0075. 225 msm. Campo de *Ceratonía siliqua*.
- Santa Maria. Mallorca. DD8188. 135 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*. Orientado a Oeste.
- Monte Picayo. Puçol. València. YJ3091. 170 msm. Vertiente SE. Arenisca Bundsandstein. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.
- Sa Roca. Menorca. EE9827. 200 msm. Pinar de *Pinus halepensis* con *Olea europa* y *Ampelodesma mauritanica*. Vertiente Norte.
- Es Prat. Fornells. Menorca. EE9331. 50 msm. Pinar de *Pinus halepensis* en *Cyclamini-Quercetum ilicis*.



IV₃

Subregión de clima mediterráneo semiárido, cálido, seco.
 $P > 350$, $t_f > 10^\circ$, $i < 8,5$.



- Artà. Mallorca. Can Son Sureda. ED2893. 160 msm. Campo de cultivo y vegetación marginal.

- Ermita de Betlem. Mallorca. ED2698. 200-250 msm. *Cyclamini-Quercetum ilicis* con *Pinus halepensis* y *Ampelodesma mauritanica*.

- Sòller. Mallorca. DD737987. 430 msm. Vertiente Norte. Substrato calizo. *Cyclamini-Quercetum ilicis*.

- Son Torrella. Puig Major. Mallorca. DE823054. 860 msm. Vertiente Norte. Pinar de *Pinus halepensis*.

- Coma Narbona. Entre Sòller y el Puig Major. Mallorca. DE807056. 820-880 msm. Vertiente Sur. *Cyclamini-Quercetum ilicis*.

- Puig Major. Mallorca. DE826068. 1360 msm. Vertiente Este. Restos vegetales.

- Es Gorc Blau. Mallorca. DE 851071. 610 msm. Vertiente Este. Valle abierto a tramontana. *Cyclamini-Quercetum ilicis* degradado.

- Es Bosc. Sa Calobra. Mallorca. DE833094. 400 msm. Campo de *Ficus carica*.

- Bahía de Pollença. Mallorca. EE0613. 3 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

IV₄

Subregión de clima mediterráneo semiárido, cálido, moderadamente seco, inviernos cálidos.

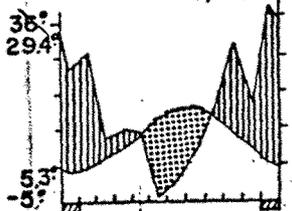
$P > 500$ mm., $8,5 > i > 3$, $c < 0,5$, $10^\circ > t_f > 6^\circ$.

- Port des Tudons. Serra d'Aitana. Alacant. YH3381. 1200 msm. Pinar de *Pinus halepensis*.

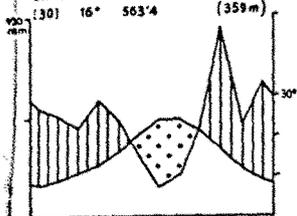
- Serra d'Aitana. Alacant. Umbría de la Font del Pi. 200 mts. antes del Port dels Tudons. YH3381. 900 msm. Pinar de *Pinus halepensis* y bosque de ribera.

- Serra d'Aitana. Alacant. YH3782. Entre 1250-1350 msm. Vertiente Norte. *Quercetum rotundifolia* y *Orno-Quercetum fagineae*.

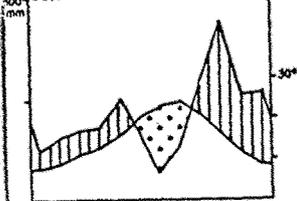
BENISA C.H. JUCAR (300m)
16,7 606



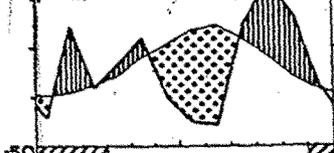
ONTINYENT (La Vall d'Albaida)



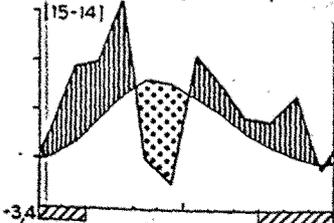
SOGORB (Alt Palància) (382m)
15'6" 501'5



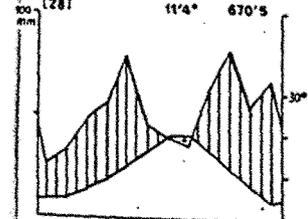
CASTELLÓN DE LA PLANA (47m)
14-12 16,8° 391



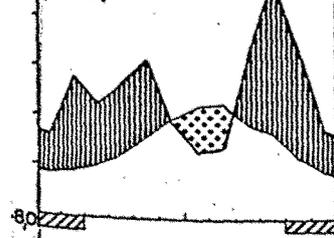
AMPOSTA (15m) 17,4°



MORELLA (els Ports) (984m)
11'4" 670'5



LLOBREGAT (1m) 15,0° 612
12-15]



- Serra d'Aitana. Alacant. YH3682. 1200 msm. Umbría.

- Entre Benisa y Gata de Gorgos. Alacant. BC4596. 200 msm. Chumberal de *Opuntia ficus-indica*.

- Subida al Puerto de Almansa. València. XH8299. 580 msm. Olivar.

IV₂

Subregión de clima mediterráneo semiárido, cálido, moderadamente seco, inviernos suaves.

100 > t f > 60, 3 > i > 1

- Olocau. València. YJ1198. 360 msm. Substrato silíceo. Restos de *Populus nigra* y *Arundo donax*.

- Creu de Paiã. Sogorb. Castelló. YK1112. 450 msm. Substrato calizo. Rosmarino-Ericion con *Pinus halepensis*.

- Vall d'Uixó. Castelló. YK3212. 120 msm. Chumberal de *Opuntia maxima*.

- Orpesa. Castelló. BE5541. 80 msm. Margen carretera.

- Els Alfacs. Delta de l'Ebre. Tarragona. CE0293. 3 msm. Restos indeterminados.

- L'Encanyissada (orillas de la laguna de la Encañizada) Delta de l'Ebre. Tarragona. CF0902. 2 msm.

- Amposta. Tarragona. BF9507. 45 msm. Márgenes de la carretera.

- Ports de Tortosa. Tortosa. Tarragona. 1200 msm. Pinar de *Pinus sylvestris*.

- La Cava. Delta de l'Ebre. Tarragona. CF0809. 10 msm. Bosque de ribera.

- Castellvell. Tarragona. CF4061. 200 msm. Márgenes de campo de cultivo.

- Prat de Llobregat. Barcelona. DF2773. 5 msm. *Cruciane lletum maritima* ophrydetosum con *Pinus pinea* y *Schoeno-Plantaginaetum crassifoliae*.

- Bruguers. Barcelona. DF1274. 150 msm. *Quercetum ilicis-galoprovinciale*.

- Caseta del Ros. Prades. Tarragona. CF2977. 910 msm. Castañar.

- Ordís. Girona. DG9373. 100 msm. Plantación de *Populus nigra*.

IV₅

Subregión de clima mediterráneo semiárido, moderadamente cálido, seco, inviernos suaves.

$500 > P > 350$ mm, $10 > t_f > 6$, $8,5 > i > 3$, $c < 0,5$.

- Cortijo de las Ramblas. Molinicos. Albacete. WH7656. 900 msm. Bosque de *Pinus halepensis*.

- Puerto de Almansa. Venta del Puerto. Albacete. XH7998. 740 msm. Pinar de repoblación con *Pinus halepensis*, cojoja y romero.

- Ermita de la Virgen de Gracia. Aiora. València XJ6922. 650 msm. Margen de cultivo de *Vitis vinifera*.

- Aiora. València. XJ6927. 560 msm. Plantación de *Ficus carica*.

- Cofrents. València. XJ6745. 760 msm. *Rosmarino-Ericion* pobre.

IV₇

Subregión de clima mediterráneo semiárido, moderadamente cálido, seco, inviernos frescos.

$500 > P > 300$, $t_f < 6$, $i > 1$.

- Cortijo del Nevazo. Sierra de Caravaca. Murcia. WH9114. 800 msm. Vegetación de ribera.

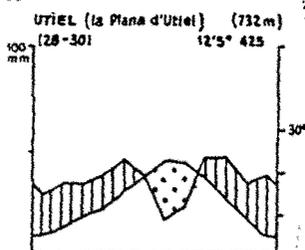
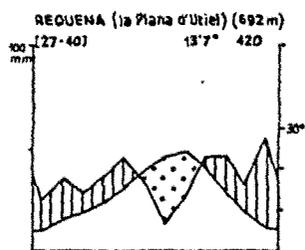
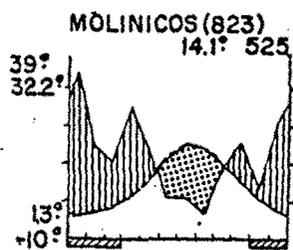
- Cerro Pajares. Moratalla. Murcia. XH1347. 500 msm. *Rhamno-Cocciferetum* degradado.

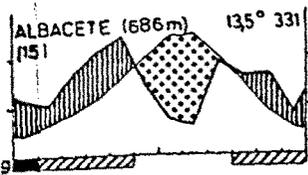
- Hellín. Albacete. XH1562. 500 msm. Bosquecillo de *Ulmus minor*.

- Rambla de los Ralencos. Almansa. Albacete. XH6998. 740 msm. Rambla con *Ulmus minor*.

- Paraje Los Molinicos. Almansa. Albacete. WJ6602. 720 ms Rambla con chopos y olmos.

- El Angel. Zona de Belén. Almansa. Albacete. XJ5502. 740 msm. *Quercetum rotundifoliae*.





- Parador nacional de la Mancha. Albacete. XJ0114. 700 msm. Margen de carretera.

IV₆

Subregión de clima mediterráneo semiárido, moderadamente cálido, moderadamente seco.

$650 > P > 500$, $t_f < 60$, $i > 1$.

- Los Mesones. Albacete. WH5660. 850 msm. Bosque de *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*.

- Puerto de las Crucetillas. Sierra de Alcaraz. Albacete. WH5064. 1480 msm. Bosque de *Pinus pinaster* con *Pinus nigra* ssp. *salzamanni* con abundante *Paeonia officinalis* ssp. *humilis* y *Paeonia broteroi*.

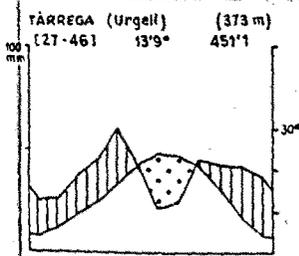
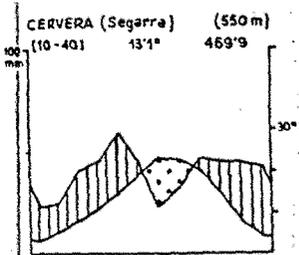
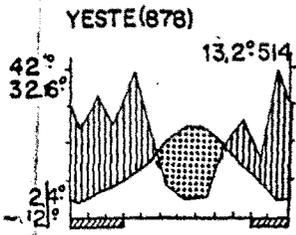
- Argensola. Barcelona. CG6806. 650 msm. *Violo-Quercetum fagineae*.

- La Panadella. Barcelona. CG6708. 700 msm. *Violo-Quercetum fagineae*.

- Prats del Rei. Barcelona. CG8216. 720 msm. Bosque de *Pinus nigra*.

- Penelles. Lleida. CG3025. 290 msm. Margen campo de cultivo.

- Taltaüll. Massoteres. Lleida. CG6131. 420 msm. *Violo-Quercetum fagineae*.



IV (VI)

Subregión de clima mediterráneo subhúmedo, de tendencia centroeuropea.

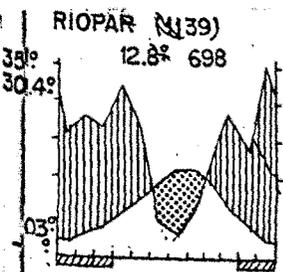
$P > 650$, $t_f < 60$, $i > 1$.

- Cañada de los Mojones. Sierra del Calar del Mundo. Albacete. WH4855. 1250 msm. Prados y bosque de *Pinus nigra* y *Pinus pinaster*.

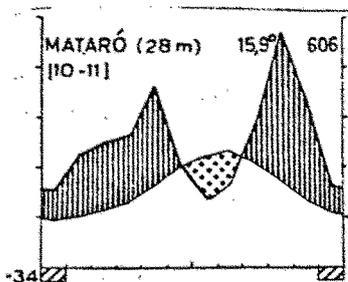
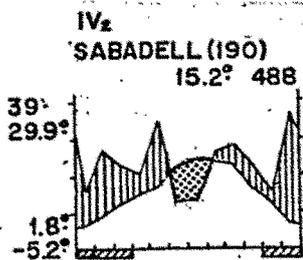
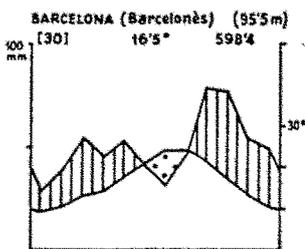
- Chorros del río Mundo. Albacete. WH4956. 1060 msm. Bosque de *Pinus pinaster* en *Quercion-Fagineo suberis*.

- Cortijo de Los Chorros. Fábricas de Riópar. Albacete. WH4857. 1000 msm. Bosque de *Pinus pinaster* en *Quercion Fagineo-suberis*.

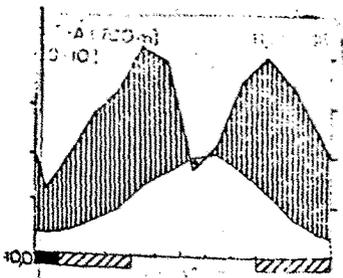
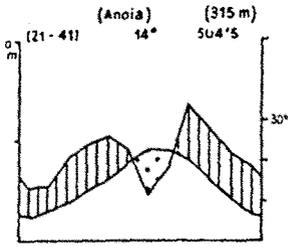
- Riópar. Albacete. WH4857. 910 msm. Márgenes de carretera.



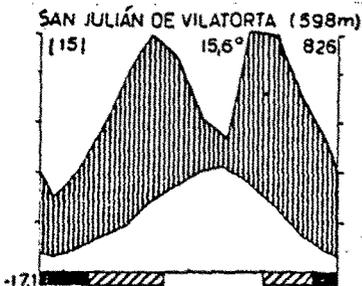
- Prades. Tarragona. CF3277. 1000 msm. *Cephalanthero-Quercetum pyrenaicae*, sustituido en localidades por castañar en plantación.
- Carretera de Poblet a Prades. Serra de Prades. Tarragona. CF3877. 900 msm. *Hylocomio-Pinetum catalunicae*.
- Carretera de Poblet a Prades. Serra de Prades. Tarragona. CF3378. 900 msm. Plantación de castaños sustituyendo al *Cephalanthero-Quercetum pyrenaicae*.
- Begues. Barcelona. DF0978. 400 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Poblet. Tarragona. CF3981. 800 msm. *Hylocomio-Pinetum catalunicae*.
- Sant Feliu de Llobregat. Barcelona. DF2081. 65 msm. Márgenes de campo de cultivo.
- Vallirana. Barcelona. DF1181. 220 msm. *Quercetum ilicis-galloprovinciale*.
- Montblanc. Tarragona. CF4682. 350 msm. Márgenes de campo de cultivo.
- Sta. Maria de Cervelló. Barcelona. DF1382. 200 msm. *Quercetum ilicis-galloprovinciale*.
- Vallvidrera. Barcelona. DF2585. 300 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*, *Lithospermo-Ulmetum carpinifoliae* y *Rubo-Coriarietum*.
- Collserola. Barcelona. DF2587. 400 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale pistacietosum*.
- Font Gropa. Collserola. Barcelona. DF2588. 280 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale cerrioidetosum*.
- Gelida. Barcelona. DF0489. 100 msm. *Vinco-Populetum albae*.
- La Conreria. Tiana. Barcelona. DF3694. 300 msm. *Quercetum-ilicis galloprovinciale*.
- Bellaterra. Barcelona. DF2495. 200 msm. *Lithospermo-Ulmetum carpinifoliae*.
- Cabrera de Mar. Barcelona. DF4996. 20 msm. Material de un edificio en ruinas.



- Orrius. Barcelona. DG4600. 250 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- El Bruc. Barcelona. CG9504. 620 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Canyamars. Barcelona. DG5405. 300 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Igualada. Barcelona. CG8507. 400 msm. Bosque de *Pinus nigra*.
- Vallgorguina. Barcelona. DG5910. 260 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Llinars. Barcelona. DG5010. 200 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Olzinelles. Barcelona. DG6012. 380 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale suberetosum*.
- Sta. Eulàlia de Ronçana. Barcelona. DG3512. 200 msm. *Cisto-Sarothamnetum catalaunici*.
- Blanes. Girona. DG8213. 40 msm. *Rosmarino-Ericion* con *Pinus pinea*.
- Collsacreu. Arenys de Munt. Barcelona. DG6114. 360 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Sant Celoni. Barcelona. DG5715. 150 msm. *Vincetoxicum albae*.
- Tossa de Mar. Girona. DG9319. 85 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale suberetosum*.
- Tordera. Barcelona. DG7520. 80 msm. Margenes carretera.
- Sant Quirze Safaja. Barcelona. DG3221. 800 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Hostalric. Girona. DG7222. 75 msm. Plantación de *Populus nigra*.
- Aiguafreda. Barcelona. DG3924. 500 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- L'Estartit. Girona. EG1655. 20 msm. Pinar costero de *Pinus halepensis*.
- Ventalló. Girona. EG0166. 100 msm. *Quercetum ilicis-galloprovinciale* y margen de campo de cultivo.
- Montiró. Girona. EG0567. 60 msm. Vegetación marginal de un huerto.



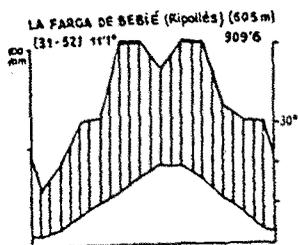
- Fogars de Montclús. Barcelona. DG5621. 900 msm. Bosque cillo de *Castanea sativa*.
- Gualba. Barcelona. DG5723. 800 msm. Robledal de *Quercus petraea*.
- Riells de Montseny. Girona. DG5925. 730 msm. *Quercus-Aceretum opali*.
- Riells de Montseny. Girona. DG5926. 625 msm. Plantación de *Populus alba*.
- Riells de Montseny. Girona. DG5926. 635 msm. *Lavandulo-Ericetum scopariae*.
- L'Avencó. Aiguafreda. Barcelona. DG4328. 800 msm. *Quercus-Aceretum opali*.
- El Brull. Montseny. Barcelona. DG4330. 820 msm. *Quercetum ilicis-galloprovinciale* ssp. *cerrioidetosum*.
- Pineda dels Trillons. Viladrau. Girona. DG4332. 800 msm. Substrato granítico. Bosque mixto de *Pinus sylvestris* y *Quercus pubescens*.
- Saló. Suria. Barcelona. CG8833. 580 msm. Bosque mixto de *Pinus halepensis* y roble.
- Seva. Barcelona. DG4433. 750 msm. Bosque mixto de *Pinus sylvestris* y *Quercus pubescens*. Substrato granítico.
- Viladrau. Girona. DG4933. 800 msm. Bosquecillo de *Castanea sativa*.
- Espinelves. Girona. DG5234. 760 msm. *Quercetum ilicis galloprovinciale*.
- Viladrau. Girona. DG4634. 660 msm. Plantación de *Populus nigra*.
- Taradell. Barcelona. DG4735. 650 msm. Prado con *Cynodon* ssp.



VI

Región templado-fría, precipitaciones máximas frecuentemente estivales u otoñales; inviernos desde muy fríos a fríos, (mes más frío predominante entre -20°C y $+2^{\circ}\text{C}$). Veranos suaves, (mes más cálido casi siempre menor de $+20^{\circ}\text{C}$). Heladas. Clima centroeuropeo.

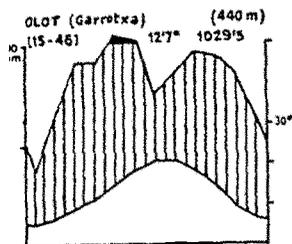
$t_f < 6^{\circ}$, $i < 1$.



- Llinars de l'Aigua Dora. Berga. Barcelona. CG9363. 900 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

- La Farga de Bebié. Girona. DG3464. 860 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

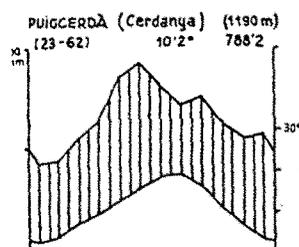
- La Escala. Ripoll. Girona. DG3466. 720 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.



- Fageda de Jordà. Olot. Girona. DG5769. 600 msm. *Helleboro-Fagetum*.

- Sant Salvador de Vianya. Olot. Girona. DG5278. 800 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

- Canals. Lleida. DG0387. 1400 msm. Vigas en descomposició en casas abandonadas.



- Bellver de Cerdanya. Lleida. CG9889. 1200 msm. Línea marginal de caducifolios en campos de alfalfa.

- Aeroclub de la Cerdanya, Alp. Girona. DG0793. 1200 msm. Campo de gramíneas

X

Región fitoclimática con referencia latitudinal ártica. Cortos veranos en los que se presentan temperaturas frescas (mes más cálido 10°C). Clima de alta montaña. Altitud >1500 msm.

- Pla de l'Espinalb. Montseny. Barcelona. DG4524. 1100 msm. *Helleboro-Fagetum*.

- Santa Fe. Barcelona. DG5525. 1200 msm. *Helleboro-Fagetum*.

- Riells. Girona. DG5825. 1090 msm. *Helleboro-Fagetum*.

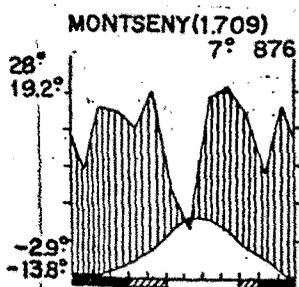
- Santa Fe. Barcelona. DG5426. 1300 msm. *Goodyero-Abietum*.

- La Mora. Montseny. Aiguafreda. Barcelona. DG4227. 1050 msm. Vegetación de ribera.

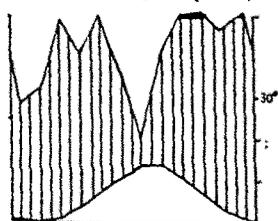
- Coll Formic. Montseny. Barcelona. DG4528. 1100 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

- Gòsol. Serra del Cadí. Lleida. CG8778. 1800 msm. Vertiente Norte. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

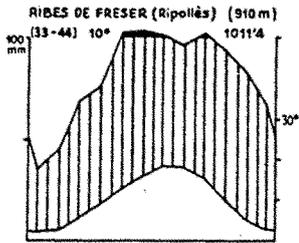
- El Collell. Serra del Cadí. Lleida. CG9178. 1845 msm. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.



MONTSENY: Turó de l'Home (Vallès) (35-34) 6'5" 1045'5 (1712 m)



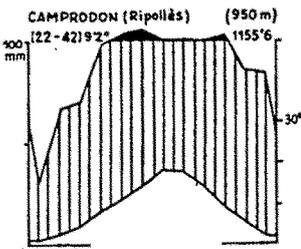
- Gresolet. Serra del Cadí. Barcelona. CG9479. 1100-1300 msm. *Helleboro-Fagetum*.
- Josa del Cadí. Serra del Cadí. Lleida. CG8779. 1400 msm. *Buxus sempervirens*.



- Coll Josana. Serra del Cadí. Lleida. CG9381. 1900 msm. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

- Taga. Ribes de Freser. Girona. DG3383. 1300 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

- Planoles. Girona. DG2584. 1100-1300 msm. Vertiente Norte. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.



- Camprodon. Girona. DG4884. 1140 msm. *Buxo-Quercetum pu*bescentis.

- Torrent de l'Avellanosa. Serra del Cadí. Bastanist. Lleida. CG9385. 1500 msm. *Hylocomio-Pinetum catalunicae*, *Hepatico-Coryletum*, *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

- Coll de Pendís. Tossa d'Alp. Girona. DG0885. 1760 msm. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

- Estana. Serra del Cadí. Lleida. CG8985. 1100 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

- Navà. Planoles. Girona. DG2485. 1000-1200 msm. *Hyloco*mio-Pinetum catalaunicae.

- Barraques. Planoles. Girona. DG2686. 1700-1850 msm. Vertiente Sur y Norte. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

- Nèfol. Serra del Cadí. Lleida. CG9787. 1400 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

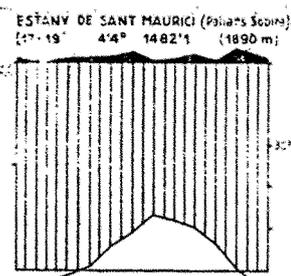
- Collada de Toses. Girona. DG1687. 1800 msm. *Rhododen*dro-Pinetum uncinatae.

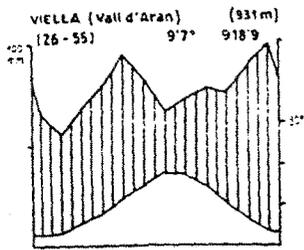
- Sta. Eugènia. Serra del Cadí. CG9790. 1100 msm. Bosque de ribera.

- Estany de Malniu. Maranges. Girona. DH0101. 2200 msm. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

- Aigües Tortes. Estany Llong, Rodó y Negre. Bof. Lleida. CH3115. 2000-2200 msm. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.

- Estany de Sant Maurici. Espot. Lleida. CH3616. 1900 msm. *Rhododendro-Pinetum uncinatae*.





- Viella. Lleida. CH1822. 1600 msm. *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.
- Planell de Boavi. Tavascan (Lladorre). Lleida. CH5723. 1600 msm. *Goodyero-Abietetum*.
- Port de la Bonaigua. Lleida. CH3623. 1800 msm. *Goodyero-Abietetum*.
- Portilló de Bossost. Bossost. Lleida. CH0836. 1600 msm. *Goodyero-Abietetum*.

RESULTADOS. CLAVE DE IDENTIFICACION DE GENEROS

La clave, dicotómica, permite determinar los géneros de mixomicetes reconocidos actualmente (Mayo, 1981). Está basada en Martin y Alexopoulos (1969) e incluye los siguientes cambios taxonómicos:

- *Exclusión de la subclase Ceratiomixomicétidas según Ing (1980). Dicho autor dispone el género *Ceratiomyxa* en la clase Ceratiomixomicetes, separándola así de la clase Mixomicetes.
- *La familia Clastodermatáceas se integra en el orden Equinosteliales, según Alexopoulos y Brooks (1971).
- *Tratamiento sistemático de la familia Estemonitáceas basado en la clave de Nannenga-Bremekamp (1967), y del orden Fisarales según Keller y Brooks (1976).
- *El género *Reticularia* Bull. se sinonimiza a *Enteridium* Ehremb, Farr (1979).
- *En el interior de las familias los cambios taxonómicos están basados exclusivamente en la literatura ya que no se han podido estudiar los especímenes tipo de los respectivos géneros. Se incluyen los géneros: *Squamuloderma* (Kowalski, 1972), *Protophysarum* (Blackwell y Alexopoulos, 1975), *Badhamiopsis* (Keller y Brooks, 1976) y *Trabrooksia* (Keller y Brooks, 1977; Keller, 1980).

Los cambios sistemáticos efectuados a la taxonomía de Martin y Alexopoulos (1969) se esquematizan en la siguiente sinopsis donde:

- En letra cursiva se señalan los géneros de los que se han recolectado muestras en la Península Ibérica e Islas Baleares.
 - Los géneros marcados con asterisco (*) son aquellos que, perteneciendo al apartado anterior, las especies no han sido recolectadas en el área de estudio.
 - Se escriben en letra minúscula los géneros cuyas especies no se han recolectado en la Península Ibérica e Islas Baleares.
- Dichas normas se hacen extensas a la clave de géneros.

CLASE MIXOMICETES

Ord. Equinosteliales

- Fam. Equinosteliáceas
 - Gen. *Echinostelium*
- Fam. Clastodermatáceas
 - Gen. *Clastoderma**
 - Gen. *Barbeyella*

Ord. Liceales

- Fam. Liceáceas
 - Gen. *Licea*
 - Gen. *Listerella*
- Fam. Reticulariáceas
 - Gen. *Dictydiaethalium*
 - Gen. *Enteridium*
 - Gen. *Lycogala*
 - Gen. *Tubifera*
- Fam. Cribrariáceas
 - Gen. *Cribraria*
 - Gen. *Lindbladia*

Ord. Triquiales

- Fam. Dianematáceas
 - Gen. *Calomyxa*
 - Gen. *Dianema*
- Fam. Triquiáceas
 - Gen. *Arcyodes*
 - Gen. *Arcyria*
 - Gen. *Calonema*
 - Gen. *Cornuvia*
 - Gen. *Hemitrichia*
 - Gen. *Metatrichia*
 - Gen. *Minakatella*
 - Gen. *Oligonema**
 - Gen. *Perichaena*
 - Gen. *Prototrichia*
 - Gen. *Trichia*

Ord. Estenomitales

- Fam. Schenelláceas
 - Gen. *Schenella*
- Fam. Estemonitáceas
 - Gen. *Amaurochaete*
 - Gen. *Brefeldia**
 - Gen. *Collaria*
 - Gen. *Colloderma**
 - Gen. *Comatricha*
 - Gen. *Diacheopsis*
 - Gen. *Enerthenema*
 - Gen. *Lamproderma*
 - Gen. *Macbrideola*
 - Gen. *Paradiachea*
 - Gen. *Paradiacheopsis**
 - Gen. *Stemonitis*
 - Gen. *Stemonitopsis**
 - Gen. *Symphytocarpus*

Ord. Fisarales

- Fam. Fisaráceas
 - Gen. *Badhamia*
 - Gen. *Badhamiopsis*
 - Gen. *Cienkowskia**
 - Gen. *Craterium*
 - Gen. *Erionema*
 - Gen. *Fuligo*
 - Gen. *Leocarpus*
 - Gen. *Protophysarum*
 - Gen. *Physarella**
 - Gen. *Physarum*
- Fam. Didimiáceas
 - Gen. *Diachea*
 - Gen. *Diderma*
 - Gen. *Didymium*
 - Gen. *Elaeomyxa*
 - Gen. *Lepidoderma*
 - Gen. *Leptoderma*
 - Gen. *Mucilago*
 - Gen. *Physarina*
 - Gen. *Squamuloderma*
 - Gen. *Trabrooksia*

CLAVE DE GENEROS

- 1- Esporas cuyo color en masa varía predominantemente desde el pálido al claro, ocasionalmente pardo, muy raramente negro; al microscopio desde el color pálido al pardo ahumado, pero no pardo purpuráceo; material calcáreo excretado en raras ocasiones y en estos casos depositado sólo en la superficie 2
- 1'- Esporas cuyo color en masa varía predominantemente desde el pardo oscuro al negro, en ocasiones ferruginoso o purpuráceo; al microscopio predominantemente pardo purpuráceo, raramente pálido; material calcáreo presente o no 25
- 2 (1)- Espocarpio esporangiado, pedicelado, diminuto, que raramente supera 1,5 mm en su altura total, estipe translúcido; peridio en ocasiones persistente, en parte o en su totalidad; pie repleto de material granular, columela típicamente presente; capilicio, cuando se presenta, laxo, formando un retículo abierto y globoso o ramificado y anastomosado; esporas en masa, de color blanco, crema, amarillo, rosáceo, gris o pardo Equinosteliales 3
- 2' (1)- Esporocarpos distintos 5
- 3 (2)- Esporas en masa de color blanco, crema, amarillo, rosa, gris o raramente pardo rosáceo; peridio delicado, evanescente desde estadios juveniles, a menudo persistente en la parte inferior en forma de collar. Fig. Equinosteliáceas *Echinostelium*
- 3' (2)- Esporas en masa de color pardo; peridio persistente, tanto en su totalidad como en fragmentos que quedan adheridos a los extremos del capilicio Clastodermatáceas 4
- 4(3')- Peridio consistente, persistente, que se desgaja en la parte superior en lóbulos petaloides que permanecen unidos formando una base cupuliforme, columela cerca de la mitad de la altura del esporangio *Barbeyella*

4'(3')- Peridio delicado, fácilmente fragmentable, los fragmentos permanecen unidos a los extremos de los filamentos del capilico; columela corta o ausente.	<i>Clastoderma</i>
5(2')- Esporocarpio variable, esporangiado, etalioide, pseudoetalioide o plasmodiocárpico, peridio persistente tanto en su totalidad como en parte; capilico casi siempre ausente; pseudocapilicio, si se presenta, de filamentos irregulares, tubulosos, o placas perforadas que pueden deshilacharse en filamentos ... Liceales ..	6
5'(2')- Esporocarpio plasmodiocárpico o esporangiado, sésil o pedicelado; columela ausente; capilico usualmente abundante, de filamentos independientes o formando una trama, en ocasiones delicados y llenos, generalmente firmes, fistulosos y claramente ornamentados; esporas en masa, de color blanco, ocráceo, amarillo, anaranjado o rojizo	Triquiales 13
6(5)- Esporocarpio esporangiado o plasmodiocárpico, generalmente pequeño, a menudo diminuto; puede presentar capilico en raras ocasiones y carece de pseudocapilicio y de gránulos de dictidina ... Liceáceas ...	7
6'(5)- Esporocarpio esporangiado, pseudoetalioide o etalioide; carece de capilicio, puede presentar pseudocapilicio o granulos de dictidina	8
7(6)- Capilicio presente	<i>Listerella</i>
7'(6)- Capilicio ausente.	<i>Licea</i>
8(6')- Sin gránulos de dictidina ... Reticulariáceas	9
8'(6')- Con gránulos de dictidina, peridio generalmente en forma de criba, intersticios usualmente fugaces	Cribrariáceas 12
9(8)- Esporocarpio esporangiado, los esporangios usualmente reunidos en pseudoetalio compacto	10
9'(8)- Esporocarpio en etalio verdadero	11
10(9)- Paredes de los esporangios persistentes.....	<i>Tubifera</i>

- 10'(9)- Esporangios densamente apretados, cilíndricos, poligonales por mutua presión, formando una capa en empalizada compacta; las paredes de los esporangios desaparecen en la madurez y sólo permanecen sus aristas engrosadas que persisten como pseudocapilicio. *Dictydiaethaliu*
- 11(9')- Pseudocapilicio de filamentos incoloros, ramificados o no, tubulares, generalmente ornamentados, esporas en masa de color pálido, gris u ocráceo, transparentes al microscopio. *Lycogala*
- 11'(9')- Pseudocapilicio de placas perforadas que pueden deshacerse en filamentos; esporas en masa de color amarillento, pardo y oliváceo. *Enteridium*
- 12(8')- Esporangios usualmente reunidos en pseudoetelio o etelio; en caso de presentarse, la criba del peridio y los gránulos de dictidina son inconspicuos. *Lindbladia*
- 12'(8')- Esporangios libres, en ocasiones agrupados, retículo del peridio y gránulos de dictidina bien visibles. *Cribraria*
- 13(5')- Filamentos del capilicio típicamente delicados, de diámetro raramente superior a 2 μ m, llenos, lisos u ornamentados. Dianemáceas 14
- 13'(5')- Filamentos del capilicio típicamente robustos raramente inferiores a 2 μ m, tubulares, en general claramente ornamentados. Triquiáceas 15
- 14(13)- Filamentos del capilicio robustos, esencialmente rectilíneos, lisos o débilmente ornamentados, unidos al peridio. *Dianema*
- 14'(13)- Filamentos del capilicio delicados, intrincados, usualmente con ornamentación débil y espiralada, en su mayoría no unidos al peridio. *Calomyxa*
- 15(13')- Filamentos del capilicio ornamentados de forma variada o casi lisos, pero con ornamentación no espiralada excepto en raros casos 16
- 15'(13')- Filamentos del capilicio ornamentados con espirales bien diferenciadas 22

16(15)- Capilicio formado por eláteres cortos o largos; en este último caso, raramente soldados en retículo	17
16'(15)- Filamentos del capilicio típicamente soldados entre sí formando una red	18
17(16)- Esporocarpos dispersos o agrupados, no densamente amontonados; peridio usualmente grueso, capilicio verrucoso, espinoso, con finas ornamentaciones anulares o casi liso; sin espirales bien diferenciadas.	<i>Perichaena</i>
17'(16)- Esporocarpos típicamente amontonados, peridio fino, translúcido, brillantes o iridescente; capilicio con espirales poco diferenciadas, irregulares o casi liso.	<i>Oligonema</i>
18(16')- Peridio evanescente en la parte superior, dejando un cálculo bien definido, ligero o profundo; capilicio típicamente elástico, en ocasiones extremadamente elástico, con aspecto algodonoso.	<i>Arcyria</i>
18'(16')- Peridio persistente, especialmente en la parte inferior; capilicio no elástico	19
19(18')- Capilicio con ornamentaciones en espiral poco marcadas	<i>Calonema</i>
19'(18')- Capilicio sin ornamentaciones en espiral	20
20(19')- Capilicio ornamentado con verrugas o espinas	21
21(20')- Esporas libres	<i>Arcyodes</i>
21'(20')- Esporas en grupos compactos, de 4-14	<i>Minakatella</i>
22(15')- Filamentos del capilicio unidos a la pared del esporocarpo por sus extremos penicilados.	<i>Prototrichia</i>
22'(15')- Capilicio esencialmente no soldado a las paredes del esporocarpo	23
23(22')- Capilicio formado por filamentos unidos entre sí constituyendo una red.	<i>Hemitrichia</i>
23'(22')- Capilicio en forma de eláteres cortos o largos, libres	24

24(23')- Esporocarpos dehiscen <u>t</u> es por un opérculo preformado; eláteres claramente espinosos.	<i>Metatrichia</i>
24'(23')- Esporocarpo usualmente con dehiscencia irregular o por medio de un opérculo preformado, pero en este caso, los eláteres no son claramente espinosos.	<i>Trichia</i>
25'(1')- Ni peridio ni capilicio calcáreos	
..... Estemonitales	26
25'(1')- Peridio, capilicio o ambos, calcificados, si el desarrollo ha sido normal	Fisarales
	53
26(25)- Esporocarpo pseudoetaliode; capilicio formado por filamentos más o menos unidos en haces columnares..Schenelláceas.	<i>Schenella</i>
26'(25)- Esporocarpos de forma variable; capilicio no unido en haces columnares.... Estemonitáceas	27
27(26')- Peridio doble, constituido por una capa membranosa interna y otra externa, córnea, que con la humedad se gelifica	<i>Colloderma</i>
27'(26')- Peridio no gelatinoso	28
28(27')- Esporocarpo en etalio o pseudoetalio	29
28'(27')- Esporocarpo esporangiado	31
29(28)- Capilicio formado por un retículo de filamentos ramificados con los extremos interconectados por vesículas divididas por tabiques en múltiples cámaras	<i>Brefeldia</i>
29'(28)- Capilicio sin dichas vesículas	30
30(29')- Etalio con un córtex común, evanescente, capilicio dendroide o reticulado.	<i>Amaurochaete</i>
30'(29')- Pseudoetalio; esporangios unidos en la base o en su parte media, sin córtex común; el capilicio forma un retículo interno, en ocasiones muy laxo.	<i>Symphytocarpus</i>
31(28')- Peridio persistente, o parcialmente persistente, en forma flocular o de collar	32
31'(28')- Peridio totalmente evanescente	42
32(31)- Peridio persistente en su totalidad	33

32'(31)- Peridio parcialmente persistente, tanto en forma de copos como de collar	38	
33(32)- Esporangios sésiles o con estipes extremadamente cortos, de cerca de 0,1 mm	34	
33'(32)- Esporangios estipitados	35	
34(33)- Esporangio globoso, sin columela		<i>Diacheopsis y Colloderma</i>
34'(33)- Esporangio cilíndrico o claviforme, usualmente con columela		<i>Paradiachea</i>
35(33')- Capilicio ausente o casi ausente; la columela llega hasta el ápice del esporangio. ...		<i>Macbrideola</i>
35'(33')- Capilicio abundante	36	
36(35')- Columela progresivamente atenuada hacia arriba; llega casi hasta el ápice del esporangio.		<i>Stemonitopsis typhina</i>
36'(35')- Columela con terminación abrupta cerca del centro del esporangio o algo más larga	37	
37(36')- La columela se interrumpe cerca del punto medio del esporangio y allí se divide en varias ramificaciones que a su vez se bifurcan en ramas finas anastomosadas; estas últimas se hacen cada vez más finas hacia la periferia		<i>Collaria arcyrionema</i>
37'(36')- La columela se interrumpe abruptamente en un extremo romo; casi todo el capilicio irradia a partir del ápice de la columela; todo él mantiene a proximadamente el mismo grosor.		<i>Lamproderma</i>
38(32')- Peridio persistente en forma de collar alrededor del extremo superior del pie	39	
38'(32')- Peridio persistente en forma de copos o de placas	41	
39(38)- El capilicio irradia de la columela, y mantiene un grosor aproximadamente uniforme. ...		<i>Lamproderma</i>
39'(38)- Capilicio diferente	40	
40(39')- Estipe fistuloso, pardo rojizo; ramificaciones del capilicio no anastomosadas.		<i>Macbrideola cornea</i>

40' (39')- Estipe fibroso, negro; capilicio con ramificaciones intrincadamente anastomosadas.	<i>Collaria</i>
41(38')- Esporangio sésil o subsésil, placas del peridio generalmente numerosas, unidas al capilicio.	<i>Symphytocarpus</i>
41' (38')- Esporangio pedicelado, placa del peridio única, <u>soldada</u> al extremo apical de la columela, desde donde genera el capilicio.	<i>Enerthenema</i>
42(31')- Estipe con una estructura visible al microscopio óptico.	43
42' (31')- Estipe negro y opaco.	50
43(42)- Pie fistuloso, homogéneamente pardo rojizo (cf. 58 <i>Macbrideola</i>)	44
43' (42)- Pie constituido por fibras	45
44(43)- Capilicio formando un retículo en superficie. Fig.	<i>Stemonitis</i>
44' (43)- Capilicio no formando un retículo en superficie.	<i>Symphytocarpus</i>
45(43')-Esporangio diminuto, siempre globoso; la columela llega al punto medio del esporangio; el capilicio parte casi exclusivamente de su ápice, con 2-6 ramas primarias que a su vez se ramifican pero no se anastomosan	<i>Paradiacheopsis</i>
45' (43)- Esporangio distinto	46
46(45')- Esporangio globoso, la columela llega a lo máximo al centro del esporangio, ramificándose en su extremo, en ocasiones bajo el esporangio.	<i>Collaria elegans</i>
46' (45')- Esporangio globoso o cilíndrico; la columela llega a la mitad superior del esporangio, usualmente adelgazada; capilicio que nace de toda la columela	47
47(46')- Las ramas primarias del capilicio discurren horizontalmente; ramificaciones con muchas terminaciones libres, no formando ojales.	<i>Comatricha</i> subgen <i>Laxaria</i>

47'(46')- Ramas primarias del capilicio no claramente horizontales, sin muchas terminaciones libres	48
48(47')- Capilicio formando muchos ojales, elástico; escasas terminaciones libres; sin retículo peridial.	<i>Comatricha subgenus Sinuaria</i>
48'(47')- Capilicio con ramificaciones y anastomosis, a menudo formando un retículo peridial parcial	49
49(48')- Esporangio ya globoso, con un pie largo o corto, ya cilíndrico pero siempre provisto con un estipe largo, más largo que el esporangio; capilicio sin expansiones en su trama interna.	<i>Comatricha subgenus Comatricha</i>
49'(48')- Esporangio cilíndrico; estipe más corto que el esporangio; usualmente con expansiones en su trama interna.	<i>Stemonitopsis</i>
50(42')- La columela llega a la parte media del esporangio; capilicio con las sucesivas ramificaciones exclusivamente dicotómicas	<i>Paradiacheopsis</i>
50'(42')- Columela de forma distinta	51
51(50')- Esporangios sésiles, o casi, densamente apretados, agregados, compactos y en ocasiones connados o confluentes, sin retículo peridial.	<i>Symphytocarpus</i>
51'(50')- Esporangios estipitados, sin contacto con los que les rodean	52
52(51')- Retículo peridial completo.	<i>Stemonitis</i>
52'(51')- Retículo peridial incompleto o ausente	ver 45
53(25')- Capilicio al menos parcialmente calcáreo, carbonato cálcico en forma granular. <i>Fisaráceas</i>	54
53'(25')- Capilicio no calcificado, carbonato cálcico granular o cristalino <i>Didimiáceas</i>	63
54(53)- Esporocarpo etalioide, generalmente de más de 1 cm de diámetro.	<i>Fuligo</i>
54'(53)- Esporocarpo esporangiado o plasmadiocárpico ..	55

- 55(54')- Capilicio constituido por procesos espiculares, la mayoría de ellos simples, formados por intrusión del peridio externo; trama de filamentos ausente *Badhamiopsis*
- 55'(54')- Los filamentos del capilicio se ramifican y anastomosan para formar una trama o retículo; procesos espiculares sólo presentes excepcionalmente 56
- 56(54')- Capilicio y resto del esporocarpo con calcificación no visible al microscopio óptico; peridio reluciente *Protophysarum*
- 56'(54')- Capilicio calcáreo, en parte o totalmente, calcificación visible al microscopio óptico. Otras partes del esporocarpo (peridio, columela, estipe) a menudo calcificadas; peridio en ocasiones reluciente 57
- 57(56')- Capilicio compuesto por dos sistemas entrelazados: un retículo calcificado y una trama de filamentos hialinos 58
- 57'(56')- Capilicio homogéneo, con un único sistema constituido por túbulos, calcificados parcial o totalmente 60
- 58(57)- Peridio de tres capas, la externa cartilaginosa, brillante, lisa; esporocarpo ovoide o subcilíndrico. *Leocarpus*
- 58'(57)- Peridio delicado o firme, pero no brillante, pulido y en forma de concha; esporocarpos tanto esporangiados o en forma de dedal como plasmodiocárpicos 59
- 59(58')- Esporocarpos en forma de dedal o esporangiados y en este caso profundamente umbilicados; capilicio formado tanto por trabéculas espiculares, firmes, formadas por invaginación del peridio, como por un sistema de filamentos hialinos con nódulos calcáreos fusiformes *Physarella*
- 59'(58')- Esporocarpos plasmodiocárpicos, divididos internamente en cámaras por placas calcáreas verticales, capilicio con ramificaciones libres, uncinadas *Cienkowskia*
- 60(57')- Esporocarpo esporangiado, turbinado, dehiscencia transversal, a menudo por un opérculo prefor-

mado; la porción basal <u>persiste</u> usualmente en forma de copa profunda.	<i>Craterium</i>
60'(57')- Esporocarpio de forma distinta; dehiscencia por un orificio irregular o lobulado, pero no por opérculo preformado	61
61(60')- Esporocarpio cilíndrico, plasmodiocárpico, colgante, a menudo formando un retículo tridimensional	<i>Erionema</i>
61'(60')- Esporocarpio esporangiado o plasmodiocárpico, raramente colgante	62
62(61')- Capilicio firme, formando un retículo calcificado por gránulos de carbonato cálcico; en algunas especies se presentan algunos filamentos hialinos, cortos y escasos.	<i>Badhamia</i>
62'(61')- Capilicio de filamentos delicados, formando un retículo que a menudo lleva expansiones vesiculares repletas de gránulos calcáreos.	<i>Physarum</i>
63(53')- Esporocarpio etalioides.	<i>Mucilago</i>
63'(53')- Esporocarpio esporangiado o plasmodiocárpico	64
64(63')- Esporocarpio no calcificado	65
64'(63')- Esporocarpio calcificado, ya sea en el peridio, estipe o hipotalo	67
65(64)- Esporocarpio plasmodiocárpico; capilicio de filamentos simples, hialinos, subparalelos, alineados verticalmente.....	<i>Trabrooksiaa</i>
65'(64)- Esporocarpio esporangiado; capilicio de filamentos ramificados, oscuros, en ocasiones anastomosados, pero no alineados verticalmente	66
66(65')- Cera y aceites presentes en el estipe y, en ocasiones, sobre otras partes del esporocarpio	<i>Elaeomyxa</i>
66'(65')- Cera y aceites ausentes del esporocarpio.	
Fig.	<i>Leptoderma</i>
67(64')- Peridio externo tuberculado, ornamentado con numerosas protuberancias calcáreas, claviformes	<i>Physarina</i>

- 67'(64')- Peridio externo sin protuberancias claviformes, generalmente liso, en ocasiones no calcificado . 68
- 68(67')- Peridio típicamente no calcificado, membranoso, iridescente o brillante 69
- 68'(67')- Peridio típicamente calcificado, en ocasiones falta la calcificación pero entonces el peridio no es iridescente ni brillante 70
- 69(68)- Depósitos calcáreos, granulares o cristalinos, en el estipe, columela e hipotalo. Fig. *Diachea*
- 69'(68)- Material calcáreo cristalino. Cristales generalmente inmersos en depositos amorfos que tapizan la base del esporangio, ocasionalmente solitarios sobre el hipotalo. Fig. *Leptoderma*
- 70(68')- Depósitos calcáreos granulares, amorfos; en raras ocasiones la capa media del peridio es cristalina 70
- 70'(68')- Depósitos calcáreos en forma estrellada, o en plaquitas calcáreas, tanto recibiendo el peridio, como unidas en escamas o formando una cubierta continua 70
- 71(70')- Capilicio no aparente, esporangios diminutos, plaquitas del peridio diminutas (5-15 μ m de diámetro) *Squamuloderma*
- 71'(70')- Capilicio presente y bien desarrollado, esporangios de mayor tamaño, calcificación de distinto modo 72
- 72(71')- Cristales tanto estrellados como angulares, dispersos sobre el peridio, formando una cubierta continua o unidos en una capa en forma de caparazón. Fig. Fig. *Didymium*
- 72'(71')-Cristales reunidos en escamas o en plaquitas; dispersos o agrupados sobre el peridio *Lepidoderma*

RESULTADOS. CLAVES DE IDENTIFICACION DE ESPECIES Y DIAGNOSIS.

Los distintos géneros, cuyas especies se han recolectado alguna vez en la Península Ibérica y Baleares, se han ordenado alfabéticamente y se presenta una clave dicotómica de especies. En ellas se indica en letra normal las especies recogidas en el área de estudio y en letra de caja menor aquellas que se han hallado en el resto de la Península. En caso de que no concuerde una muestra de mixomicete con las claves anunciadas se recomienda el uso de las monografías indicadas en el apartado taxonómico bibliográfico.

Se ha efectuado para cada especie hallada en el área de estudio un diagnóstico detallado y las características geográficas, de habitat y ecológicas de las localidades de recolección. Se amplía con un mapa de retículo UTM 50 km, donde se especifica para cada cuadrado la orientación geográfica en que se ha hallado la muestra:

Orientación  Norte,  Este,  Sur y  Oeste.

y con un perfil altitudinal del área de estudio donde se señala la altitud de la localidad y la estación anual de recolección:

Estación  Primavera,  Verano,  Otoño,  Invierno.

AMAUROCHAETE

Rost. , Versuch. 8. 1873.

Género que, en la Península Ibérica e Islas Baleares, está representado por una sola especie: *A. atra*. *A. ferruginea* y *Stemonitis splendens* var. *flaccida* fueron reagrupados por Ing & Nannenga-Bremekamp (1969) en *Symphytocarpus flaccidus*. A diferencia de Martin & Alexopoulos (1969), seguimos en el presente trabajo este tratamiento sistemático.

Amaurochaete atra (Alb & Schw) Rost., Mon. 211. 1874.

Amaurochaete fuliginosa (Sow.) Macbride., N. Am. Slime-Moulds:109.1899.

Descripción: Etalio pulvinado sobre una base amplia, de 0,8-2 cm de diámetro, negro. Hipotalo membranoso, negro purpuráceo. Cortex areolado, en ocasiones algo abollonado. Peridio evanescente. Columela de filamentos aplastados, negra, algo espiralada. Pseudocapilicio constituido por las ramificaciones que parten de la columela, irregulares, membranosos, formando un entramado denso, irregular, cuyos filamentos se anastomosan en la periferia, de color pardo rojizo oscuro a negro. Esporas subglobosas, negras en masa, pardo purpuráceas al microscopio, finamente espinulosas, con un área pálida, de 11-13 μm de diámetro.

Localidad del tipo: Inglaterra.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 136, a-c.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 180.

Habitat aput auct.

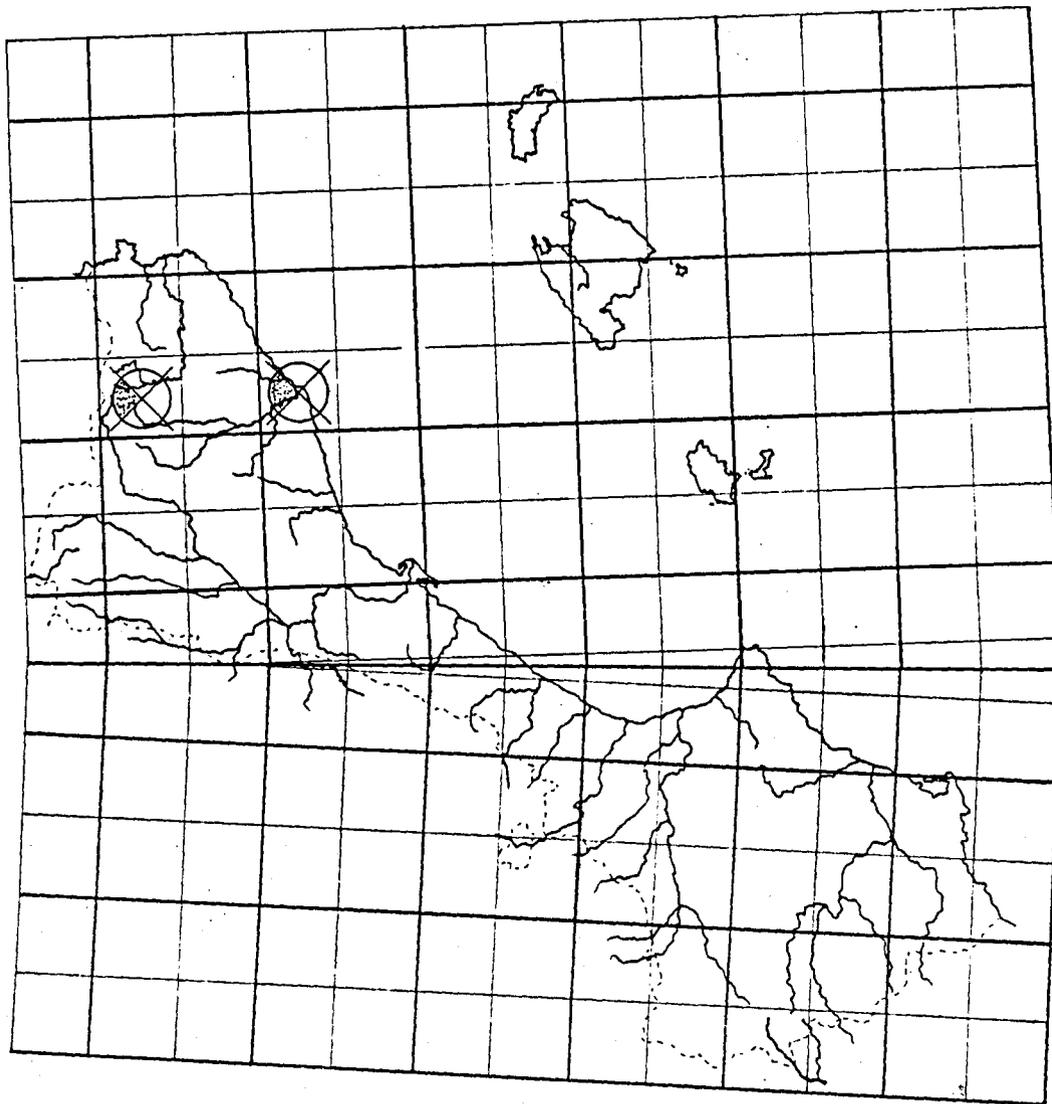
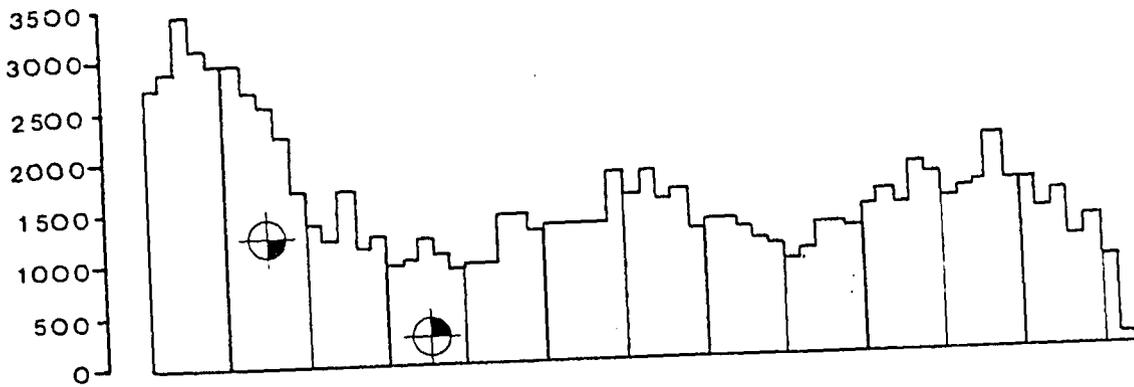
Madera de coníferas.

Distribución aput auct.

Ampliamente distribuida en Europa, Canadá, Estados Unidos y Japón.

*Planoles, Girona. DG 28. Tocón de *Pinus mugo* ssp *uncinata*, 1300 msm, 16.VII.1978, EG 882.

Vallvidrera, Barcelona. DF 28. Tocón de *Pinus halepensis*, 300 msm, 14.VI.1978, EG 880-881.



Anaurochaete atra.

ARCYRIA

Wiggers, Prim. Fl. Holsat. 109. 1780.

CLAVE DE ESPECIES

- 1- Esporas de 9-11 μm de diámetro 2
- 1'- Esporas de 6-8 μm de diámetro 3
- 2(1)- Esporangio pardo rojizo. Calículo interiormente reticulado *A. ferruginea*
- 2'(1)- Esporangio amarillento u oliváceo. Calículo interiormente papiloso *A. versicolor*
- 3(1')- Capilicio unido al calículo, no caduco 4
- 3'(1')- Capilicio unido exclusivamente al extremo apical del estipe, caduco 11
- 4(3)- Esporangios de tonalidades rojizas, rosáceas o purpúreas 5
- 4'(3)- Esporangios de tonalidades amarillentas, grisáceas, ocráceas o verdosas 8
- 5(4)- Ornamentación del capilicio única, homogénea ... *A. major*
- 5'(4)- Ornamentación del capilicio variada, heterogénea 6
- 6(5')- Ornamentación laxa, no intrincada. Esporocarpos en grupos reducidos *A. insignis*
- 6'(5')- Ornamentación intrincada, densa. Esporocarpos en grandes colomas 7
- 7(6')- Esporocarpos de color rosa salmón o rosa amarillento *A. gulielmae*
- 7'(6')- Esporocarpos rojizos o pardo rojizos *A. denudata*
- 8(4')- Capilicio moniliforme, anulado *A. annulifera*
- 8'(4')- Capilicio diferente 9
- 9(8')- Calículo profundo, esporangio blanquecino o grisáceo pálido *A. globosa*

- 9'(8')- Calículo amplio, poco profundo, esporangio de blanquecino a ocráceo 10
- 10(9')- Esporangio subcilíndrico. Capilicio verrucoso espinoso, raramente anulado. Calículo liso, finamente papiloso o papiloso-reticulado *A. cinerea*
- 10'(9')- Esporangio ovalado, subgloboso. Capilicio espinoso, anulado o con brazaletes. Calículo de ampliamente reticulado a papiloso reticulado o nodular *A. pomiformis*
- 11(3')- Esporangio de tonalidades parduzcas o pardo amarillentas *A. obvelata*
- 11'(3')- Esporangio de tonalidades pardo rojizas, rojizas o escarlatas 12
- 12(11')- Trama del capilicio que tiende a permanecer erecta *A. incarnata*
- 12'(11')- Trama del capilicio flácida, que tiende a prostrarse *A. oerstedtii*

Arcyria annulifera Torrend, Broteria 7: 102. 1908.

Descripción: Esporangios dispersos, estipitados, subglobulosos, de color amarillo mate, de (0,7)-0,8-0,9-(1,0) mm de diámetro, altura total 1,2-1,4 mm. Peridio apical evanescente. Calículo membranoso, de finamente papiloso a papiloso, bastante profundo, frecuentemente estriado en la parte distal, en caso contrario liso, margen regular. Estipe amarillento que se oscurece hacia la base, sulcado. Hipotalo membranoso, de color amarillo a amarillo-rojizo, de 0,4-0,6-(0,8) mm de altura, relleno de esporocistes color amarillo claro, de (10)-14,5-18-(20) μ m de diámetro, subglobosas. Capilicio escaso, de fibras amarillentas que se interconexionan escasamente formando una red algo flácida, laxa y débilmente soldada al calículo, de 0,5-1,5 μ m de diámetro, ornamentado a intervalos de 1-2 μ m de ancho; filamentos basales de, 2-2,5 μ m de diámetro, marcados con series de engrosamientos moliniformes al microscopio, con algunas verrugas dispersas, de 7-7,5 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Portugal.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3, pl. 185, c,d.

Habitat aput auct.

Restos vegetales bajo pinos.

Distribución aput auct.

Cintra; Portugal.

*El Aceniche, Murcia. XH 10. Sobre hojas de *Quecus coccifera*, 730 msm, 16.IV.1978, EG 653.

El Aceniche, Murcia. XH 10. Sobre corteza de *Pinus halepensis*, 730 msm, 16.IV.1978, EG 655.

Coto de Cehegín, Murcia. XH 01. Sobre madera de *Pinus halepensis*, 600 msm, 16.IV.1978, EG 659.

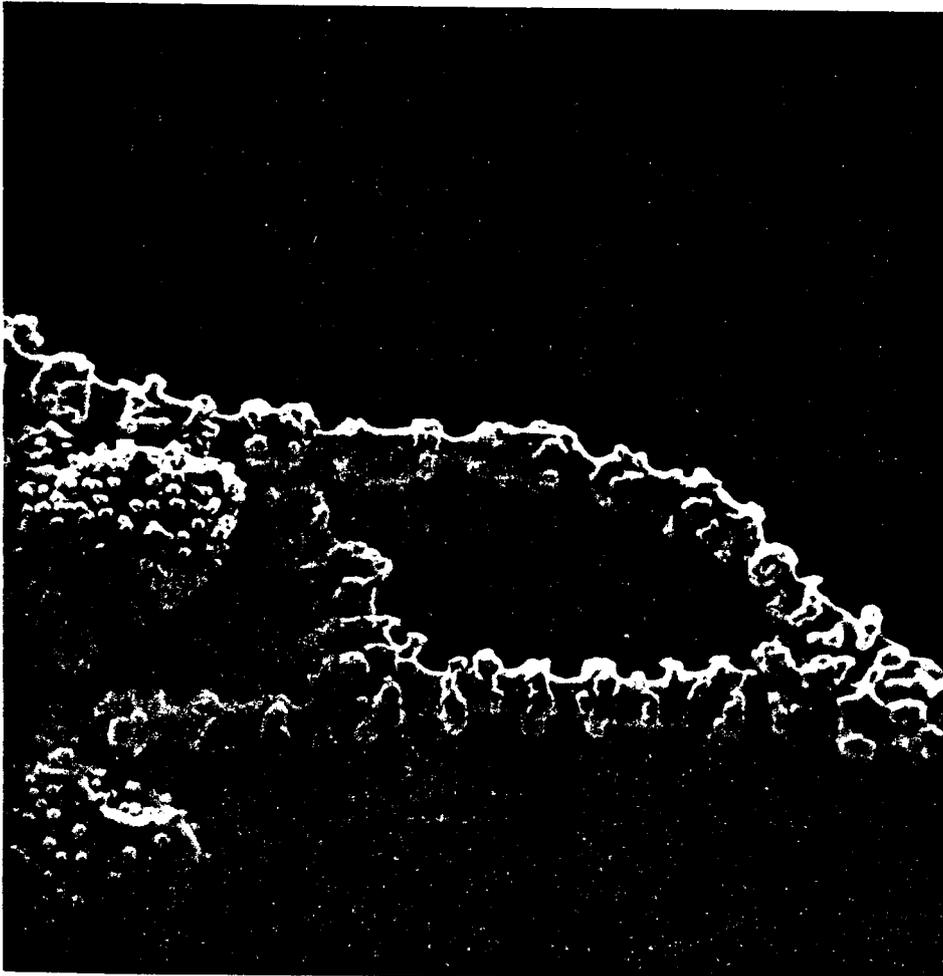
Coto de Cehegín, Murcia. XH 01. Sobre hojas de *Quecus coccifera* y acículas de *Pinus halepensis*, 600 msm, 16.IV.1978, EG 664.

Arcyria annulifera.

1.- Sobre la cara interna del cálculo, aparecen depositadas un número elevado de esporas, así como restos del capilicio. El cálculo se observa densamente papiloso con un ligero pseudoreticulado. Las esporas aparecen finamente verrucosas con grupos de verrugas más marcadas. El capilicio es claramente moniliforme, en algunos puntos soldado al cálculo 1620 X. 2.- Detalle de la ornamentación del capilicio y las esporas. Ornamentación del capilicio en bandas irregulares, en ocasiones granuladas. Las constricciones que segmentan al capilicio, también visualizadas al microscopio óptico, son lisas, irregularmente distribuidas. Las esporas poseen una ornamentación papilosa, no uniforme. 4000 X. 3.- Sección del capilicio donde se muestra una oclusión del túbulo, paralelamente en el mismo segmento existen tres perforaciones de la pared. La irregularidad de la ornamentación superficial del capilicio es patente. 8100 X. 4.- Segmento del capilicio observado a gran aumento donde se muestra la estructura moniliforme. 16000 X.

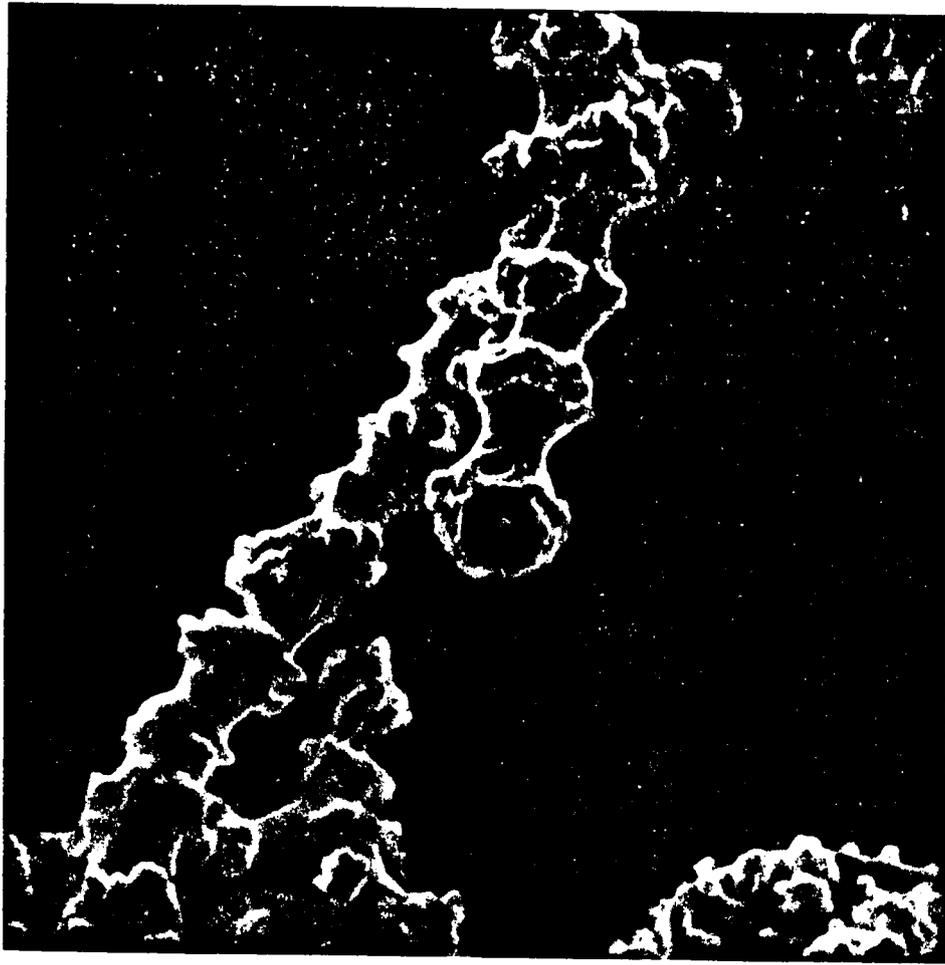


1.

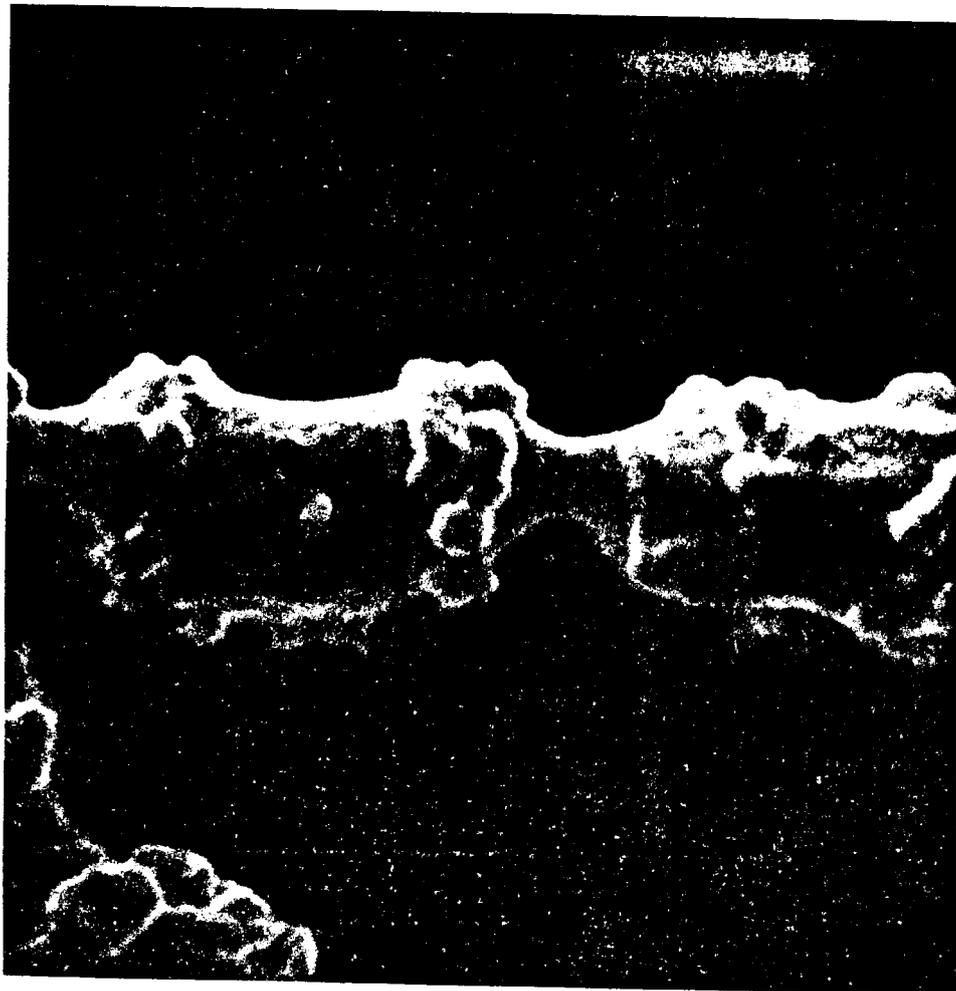


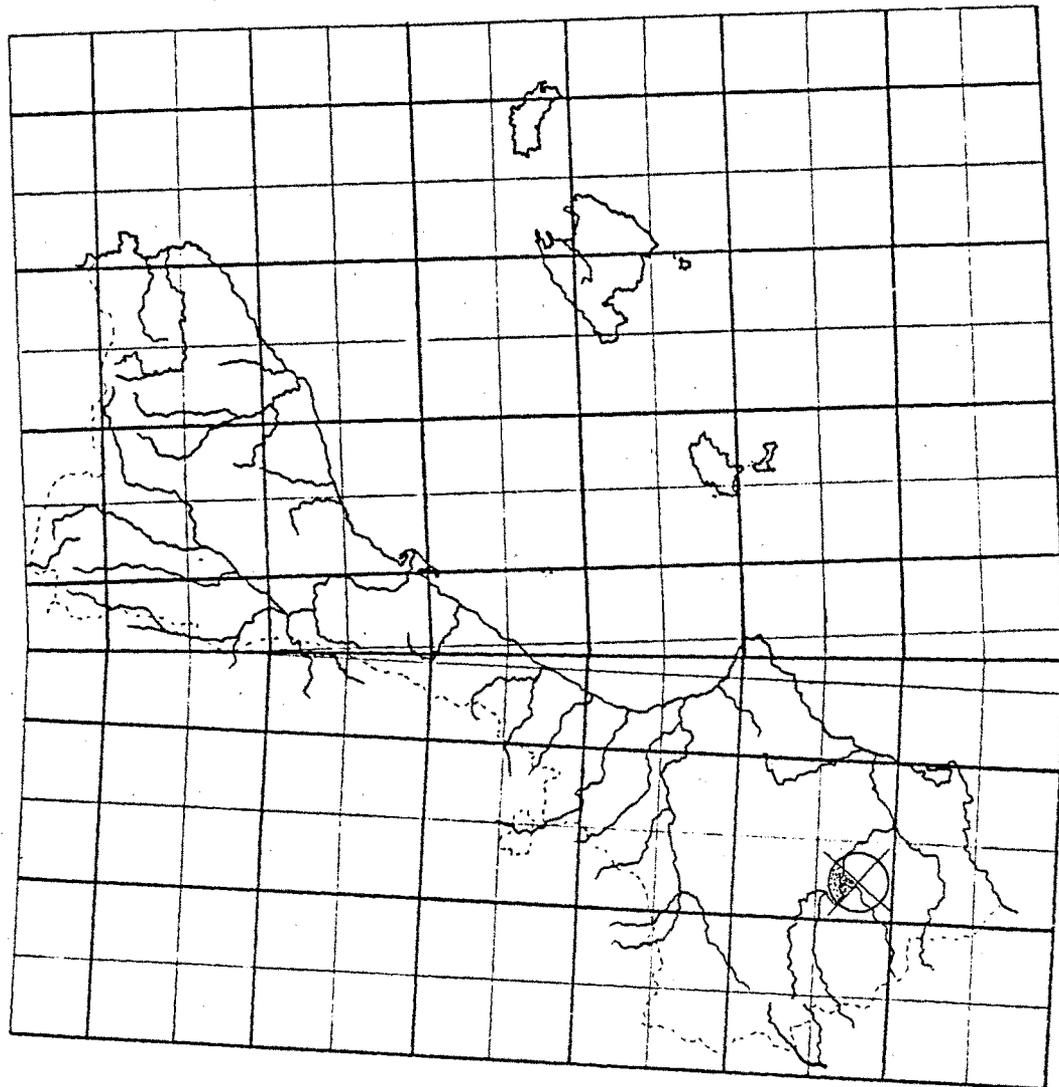
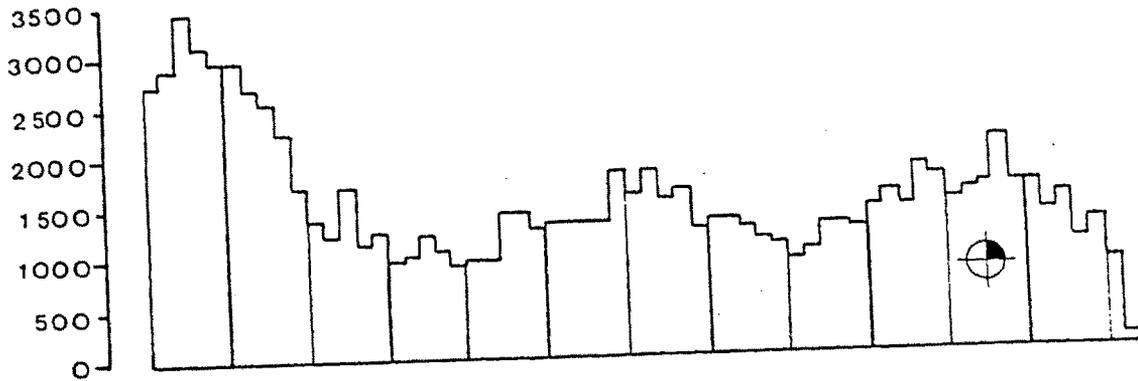
2.

3.



4.





Arcyria annulifera.

Arcyria cinerea (Bull) Pers., Syn. Fung. 184. 1801.

Trichia cinerea Bull., Hist. Champ. Fr. 120. 1791.

Descripción: Esporangios estipitados, solitarios, dispersos, agregados o unidos en grupos poco numerosos sobre un mismo pie, de ovalados a cilíndricos, de 0,1-0,8 mm de diámetro, de 0,5-3,5 mm altura total, de coloración grisácea (pálida, amarillenta, parduzca). Hipotalo único o coalescente entre varios esporangios, poco patente, translúcido, membranoso. Estipe esbelto, cilíndrico, sulcado, del mismo color del esporangio aunque en general más oscuro, de la misma longitud, o mayor, del esporangio, relleno con células esporiformes o cistes, de 18-23 μm de diámetro, de menor tamaño en la parte apical del pie, de 15-21 μm de diámetro. Peridio membranoso, concolor, evanescente en la parte superior, permaneciendo la inferior en forma de cálculo, pequeño, acampanado, liso externamente, papiloso-reticulado internamente, radialmente plicado en la base. Capilicio concolor, casi incoloro al microscopio, apretado, elástico aunque se expande sólo ligeramente, no caduco, compuesto por un entramado denso de filamentos, de 3,5-5,5 μm de diámetro en la parte basal, casi lisos o espinulosos, soldados al cálculo, de 2-4 μm en la parte apical, ornamentados con espinas densas, anillos o reticulaciones, en ocasiones con dilataciones. Esporas de color grisáceo pálidas a grisáceo amarillentas en masa, casi incoloras al microscopio, con verrugas poco marcadas, dispersas, en raras ocasiones agrupadas, de 6-8,5 μm de diámetro.

Localidad del tipo: Francia.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 176, a-e.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 137.

Habitat aput auct.

Madera muerta, restos vegetales o excrementos de animales herbi-

voros.

Distribución aput auct.

Cosmopolita.

*Venta La Palma, El Palmar, Murcia. XG69. Ritidoma de *Arundo donax*
300 msm, 25. XI. 1977, EG 583.

La Fuensanta, S. Carrascoy, Murcia. XG69. Madera de *Pinus halepensis*
250 msm, 15. IV. 1978, EG 644.

Valle del Leiva, S. España, Murcia. XG29. Corteza de *Pinus halepensis*
1100 msm, 26. X. 1979, EG 1323.

Portman, Cartagena, Murcia. XG96. *Phragmites* sp, 220 msm, 1. XII. 1979,
EG 1324

Sierra de Ricote, Murcia, XH32. Madera de *Pinus halepensis*, 900
msm, 18. XI. 1979, EG 1327.

Coma Narbona, Mallorca, DE80. Corteza de *Quercus ilex*, 820 msm,
14. V. 1978, EG 732.

Alberique, Valencia, YJ13. Ritidoma de *Arundo donax*, 25 msm, 1. VI.
1978, EG 781-782-783.

Sierra de Prades, Tarragona, CF37. Corteza de *Castanea sativa*,
1000 msm, 8. XI. 1976, EG 724.

Navà, Girona, DG28. Tocón de *Pinus sylvestris*, 1150 msm, VIII. 1973
EG 18.

Navà, Girona, DG28. Madera de *Pinus sylvestris*, 1100 msm, 25. VIII.
1974, EG 85.

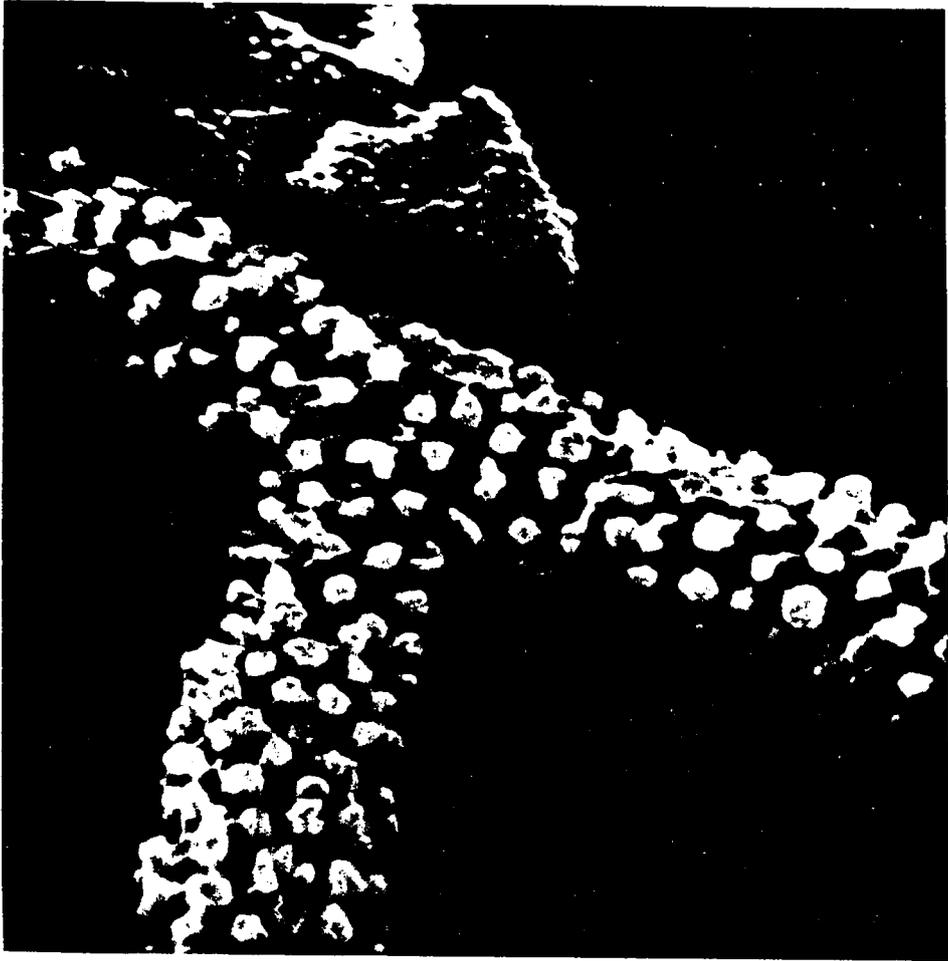
Font Grogà, Tibidabo, Barcelona, DF28. Hojas de *Quercus cerrioides*
280 msm, 8. IV. 1975, EG 105.

Viladrau, Girona, DG 43. *Erica scoparia*, 800 msm, 27. X. 1977, EG
553.

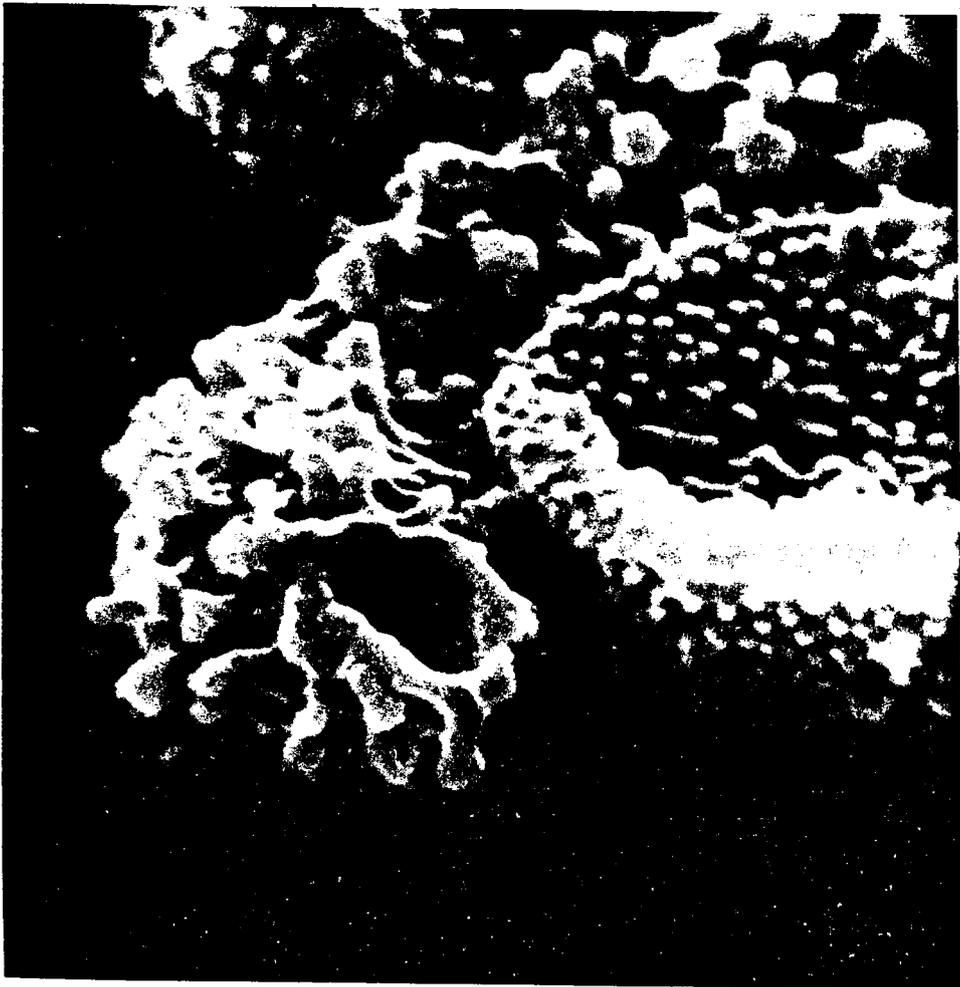
Gresolet, Barcelona, CG 97. Madera de *Pinus sylvestris*, 1300 msm,
18. VII. 1977, EG 314.

Arcyria cinerea.

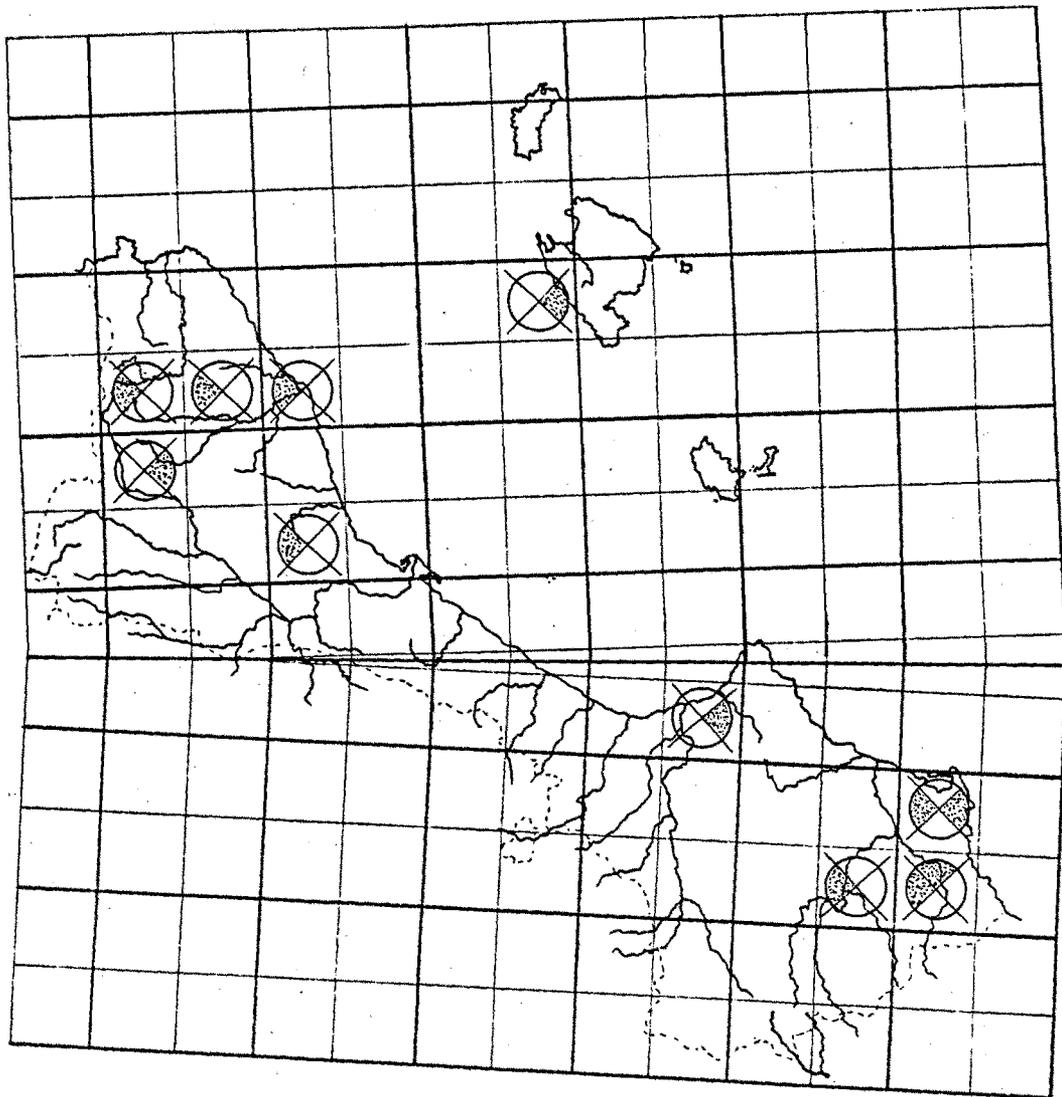
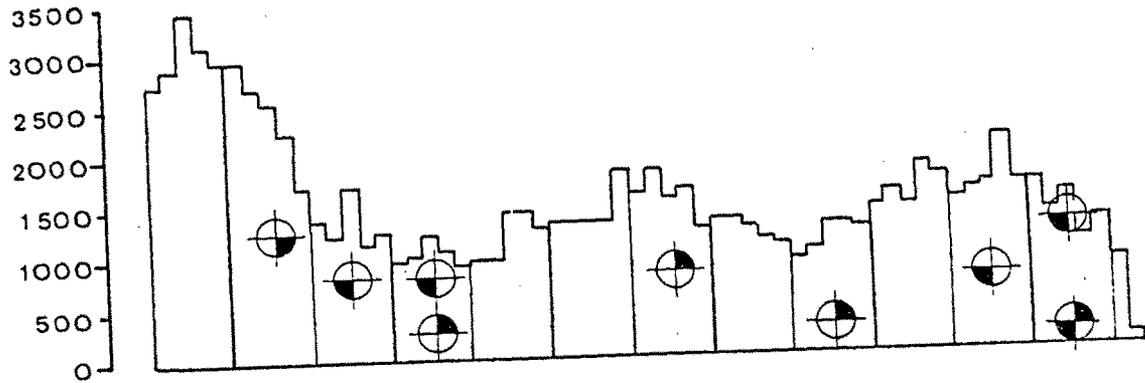
1.- Morfología externa del capilicio. Está constituida en el área observada, por grandes nódulos papilosos interconectados por un fino retículo de vesículas. 6250 X. 2.- Detalle del capilicio donde se muestra su estructura tubular y su ornamentación noduloso-papilosa. La superficie espórica aparece fina e irregularmente verruculosa con escasas y manifiestas verrugas que se pueden apreciar en el centro de la espora superior y en el margen de la inferior. 12500 X.



1.



2.



Arcyria cinerea.

Arcyria denudata (L.) Wettstein, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 35: Abh. 535, 1886.

Clathrus denudatus L., Sp. Pl.: 1179. 1753.

Descripción: Esporangios estipitados, gregarios o densamente agrupados, ovoides o subcilíndricos, de 0,8-2 mm de altura total, de 0,4-0,8 mm de diámetro, de escarlata a rojo teja, más raramente rojo parduzco o pardo. Hipotalo poco patente, pequeño o común a todas las fructificaciones. Estipe cilíndrico, consistente, sulcado o estriado, de 0,6-1,2 mm de altura, de pardo rojizo a negruzco, relleno con células esporiformes de 11-15 μ m de diámetro, compactadas. Peridio membranoso, brillante, concolor, evanescente en la parte superior, permaneciendo la inferior en forma de cálculo. Éste es plicado, reducido, liso exteriormente, claramente papiloso interiormente. Capilicio concolor, elástico, denso, unido a la cara interna del cálculo por múltiples puntos, no caduco, generalmente erecto, que se expande hasta 1,5-2,5 veces la altura del esporangio, formado por un tramado de filamentos tubulares de 3-5,5 μ m de diámetro, ornamentado, generalmente de forma más leve y laxa en la parte basal, con anillos, semianillos, espinas, reticulaciones poco marcadas, o ligeras espirales, con escasas terminaciones libres. Esporas concolor en masa, casi incoloras al microscopio, marcadas con diminutas verrugas, uniformes, en ocasiones y al azar algo más patentes, de 6-8 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Italia.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 174.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 134.

Habitat aput auct.

Madera muerta.

Distribución aput auct.

Cosmopolita.

L'Avencó, Aiguafreda, Barcelona, DG 42. Sobre sustrato desconocido, 1150 msm, 22.X.1977, EG 525-526-527.

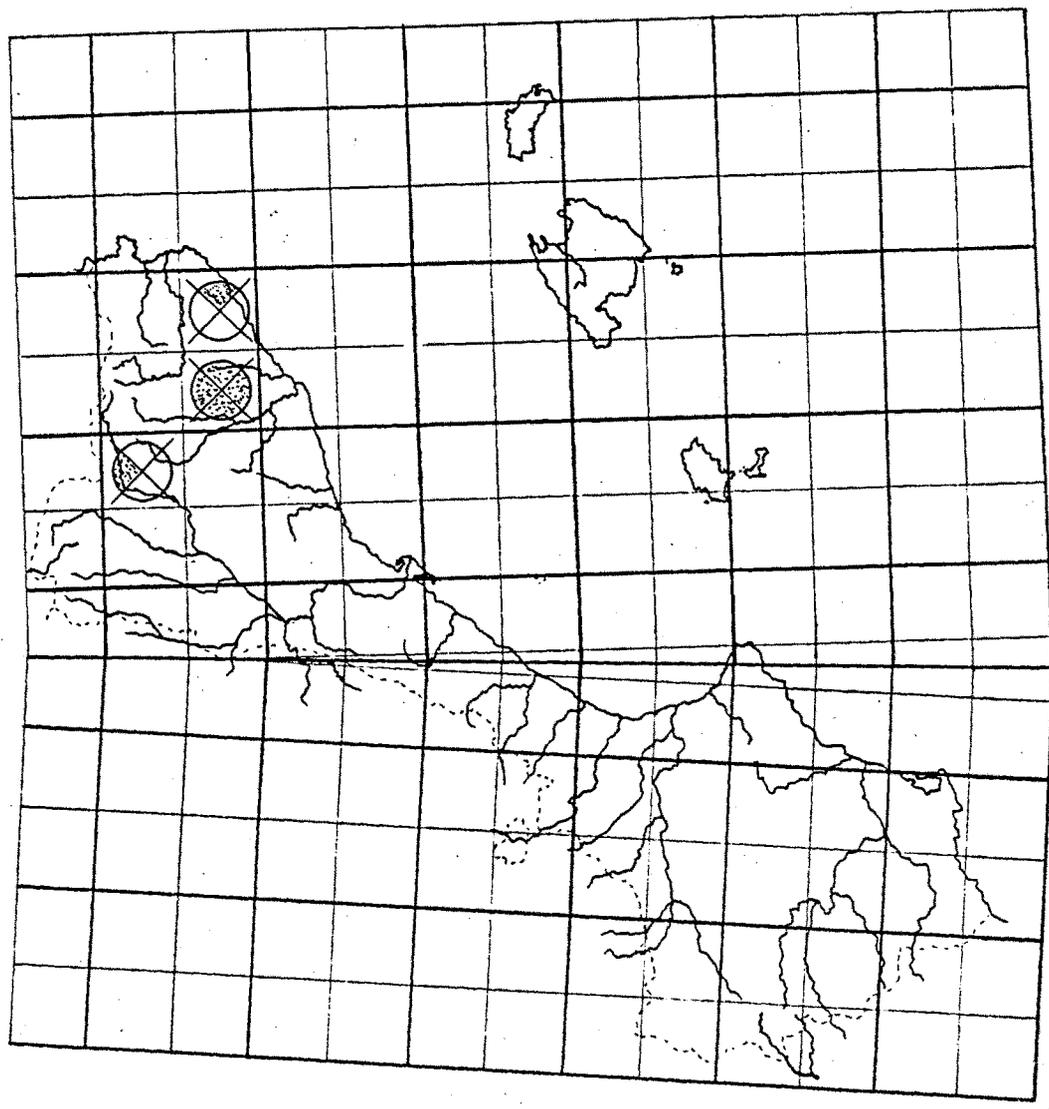
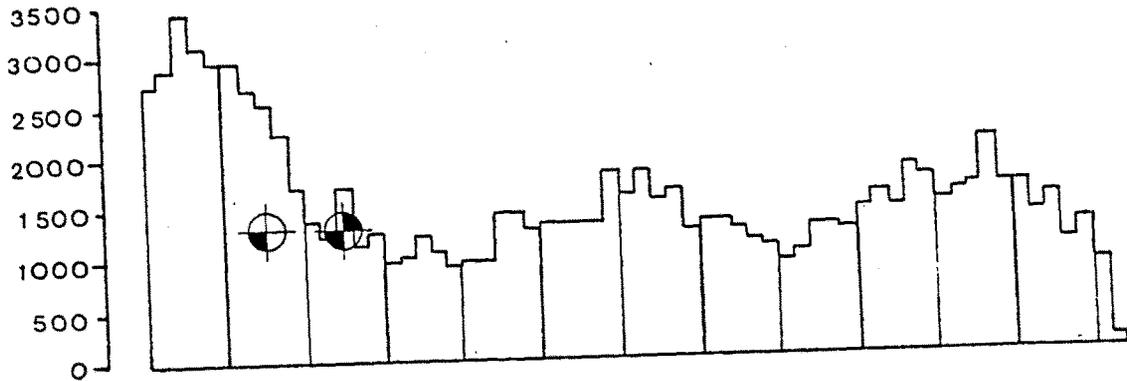
Sta. Fe, Barcelona, DG 52. Madera de *Fagus sylvatica*, 1200 msm, 17.V.1979, EG 901.

Plà dels Espinalbs, Montseny, Barcelona, DG 42. Corteza y madera de *Fagus sylvatica*, 1100 msm, 20.X.1974, EG 98.

L'Avencó, Aiguafreda, Barcelona, DG 42. Madera de *Pinus sp.*, 1150 msm, 4.V.1977, EG 219.

Nèfol, Lleida, CG 98. tocón de *Pinus silvestris*, 1400 msm, 3.XI.1979, EG 1279.

Sta. Fe, Barcelona, DG 52. Tocón de *Fagus sylvatica*, 1200 msm, 11.VI.1978, EG 1088.



Arcyria denudata.

Arcyria ferruginea Sauter, Flora, 24:316. 1841.

Descripción: Esporocarpos esporangiados, gregarios, ovoides, de 1-2 mm de altura total, de 0,5-1 mm de diámetro, pardo rojizo, en ocasiones rojizo arcillosos. Hipotalo común al grupo de esporangios, pardo amarillento. Estipe de hasta 0,8 mm de altura, cilíndrico, rojizo. Peridio embudado, en ocasiones amplio y de poca profundidad, reticulado interiormente, con las mallas algo redondeadas. Capilicio elástico, que se expande ligeramente en la madurez, débilmente soldados al centro del cálculo, del que se desprende fácilmente; filamentos del mismo color que el peridio, en ocasiones amarillentos, de 5-8 μ m de diámetro, de menor sección en la base, ornamentados con reticulaciones o bandas en una espiral laxa o con espinulas o papilas; sección ovalada; apículos escasos con extremos redondeados. Esporas concolor en masa, ocráceo pálidas al microscopio, finamente punteadas, con grupos de verrugas más marcadas, de 9-12 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Austria.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 173.

Robbreht, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 44 (3/4)-303-353. 1974.
fig. 6 y 7.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 121.

Habitat aput auct.

Madera muerta.

Distribución aput auct.

Europa, América del Norte, Pakistán Oeste, Ceilán, África del Sur, Nueva Zelanda.

*Riells, Barcelona. DG 52. Sobre tocón de *Castanea sativa*, 700 msm, 23.IV.1978, EG 713.

Sta. Coloma de Cervelló, Barcelona. DF 18. Corteza y madera de *Pinus halepensis*, 200 msm, VII.1974, EG 79; 12.III.1977, EG 197.

Sta. María de Cervelló. DF 18. Sobre madera de *Pinus halepensis*, 200 msm, 12.III.1977, EG 197.

Arcyria ferruginea.

1.- Visión a reducido aumento, en la que se muestra dos cálculos con los etipes soldados por la base. El cálculo es finamente plicado, y a este aumento aparece liso interiormente. El capilicio está unido al centro del cálculo. 110 X. 2.- Capilicio y esporas. El capilicio es fistuloso, tubular, de superficie finamente ornamentada, torturada, de apariencia papilosa. Las papilas están distribuidas en espirales abiertas, muy próximas, separadas por costillas tanto transversales como longitudinales que delimitan un espacio interior de apariencia poroide. Las esporas presentan una superficie irregularmente punteada. 2200 X. 3.- Detalle de la superficie de capilicio y esporas. En él, se observa la estructura papiloso-poroide del capilicio, las papilas de desigual longitud, las costillas densamente apretadas, y los poros de sección redondeada. Las esporas tienen una superficie irregularmente papilosa. 5200 X. 4.- Superficie espórica observada a gran aumento, donde se vislumbran las papilas verrucosas, redondeadas, casi subglobulosas, de tamaño heterogéneo. 20900 X.



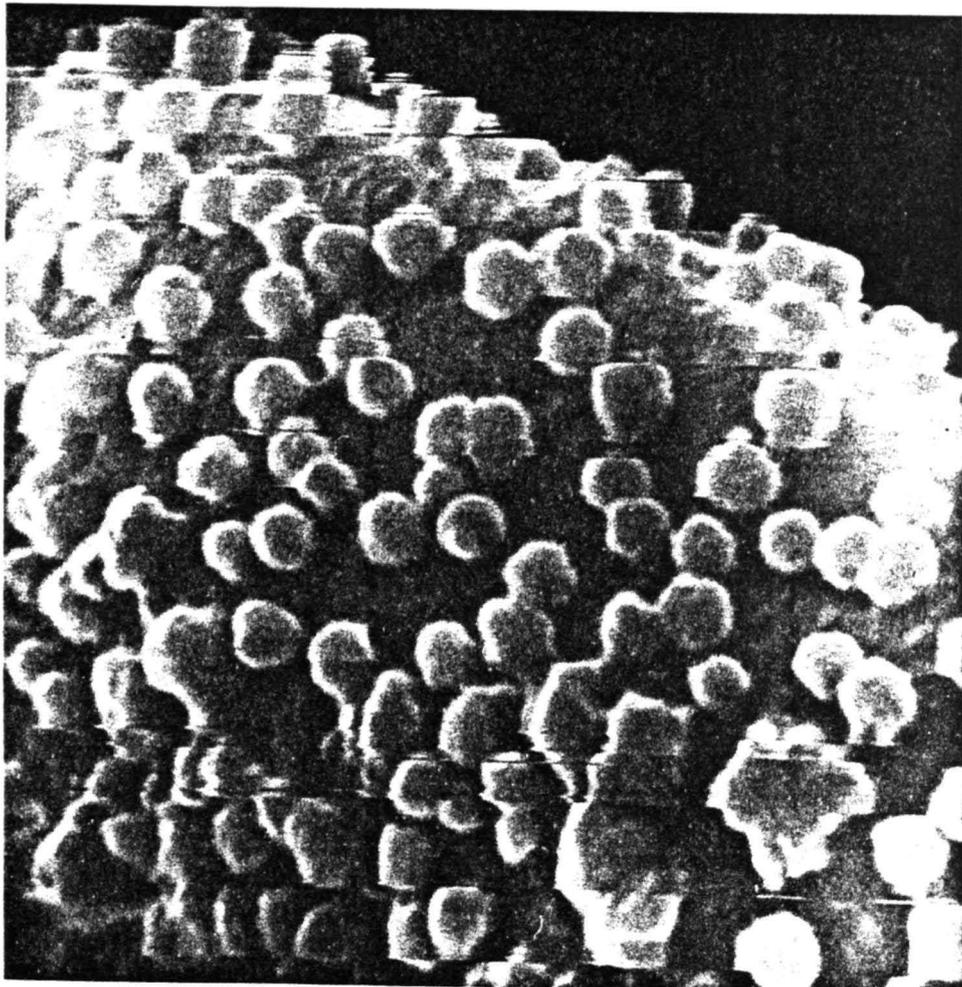
1.



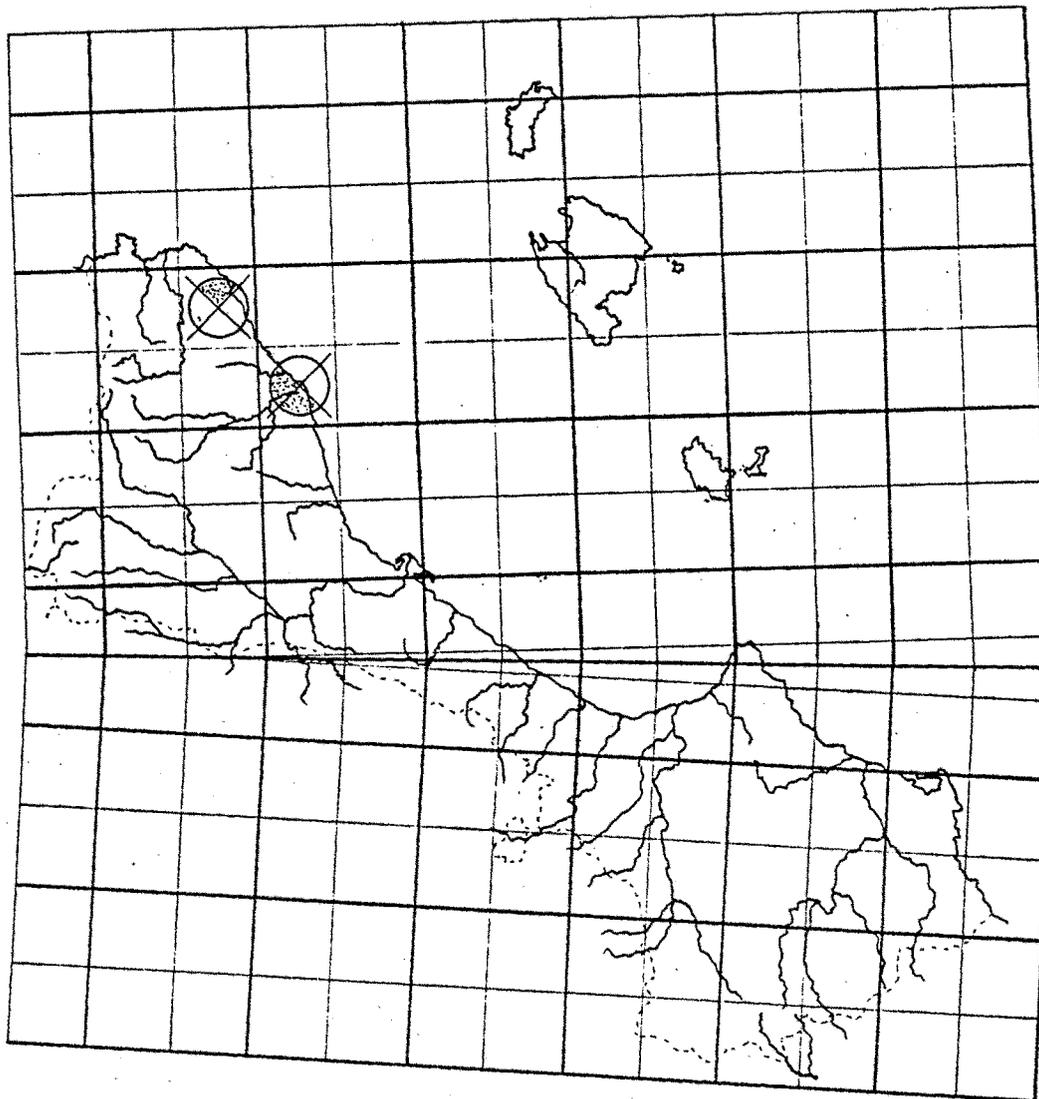
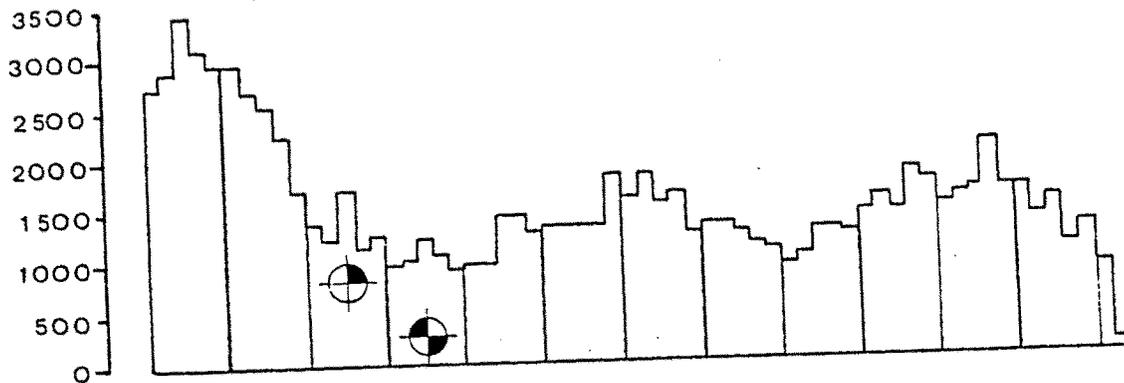
2.



3.



4.



Arcyria ferruginea.

Arcyria gulielmae Nann.-Brem. nov. nom., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C.74:
357. 1971.

Arcyria carnea (G. Lister) G. Lister, Jour. Bot. 59:92. 1921.

Descripción: Esporocarpos esporangiados, débilmente gragarios, ovoides o subcilíndricos, de 1,5-3 mm de altura total, 0,2-0,3 mm de diámetro, de coloración pardo amarillenta o amarillento encarnada. Hipotalo común a los esporangios, de pardo a amarillento, brillante. Estipe corto, de 0,2-0,4 mm de longitud, pardo, sulcado, relleno de esporocistes, que en ocasiones también afectan al hipotalo, de 10-18 μ m de diámetro. Peridio concolor evanescente en la parte apical. Calículo remanente amplio, poco profundo, plicado exteriormente, interiormente papiloso. Capilicio muy débilmente unido a la pared interna del calículo, de filamentos entrelazados, finos, de malla laxa, de 2-5 μ m de diámetro, ornamentado con bandas o anillos irregulares, en ocasiones dispuestos en espiral abierta, en ocasiones formando un retículo oscuro. Esporas con color en masa, casi transparentes al microscopio, ornamentadas irregularmente por finas puntuaciones y verrugas, de 9-10,5 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Inglaterra.

Iconografía:

Robbreht, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 44 (3/4)-303-353. 1974.
fig. 8 y 9.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 132.

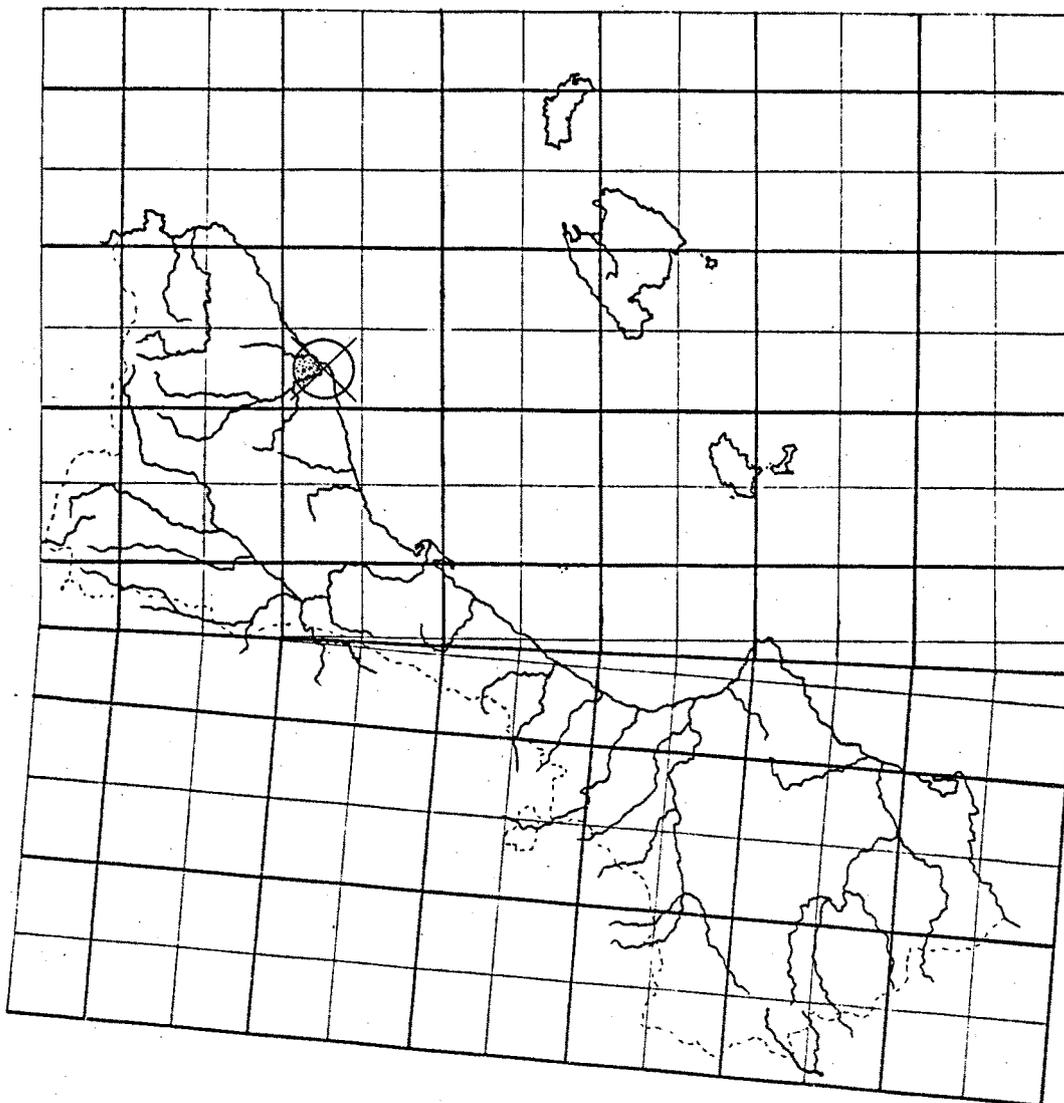
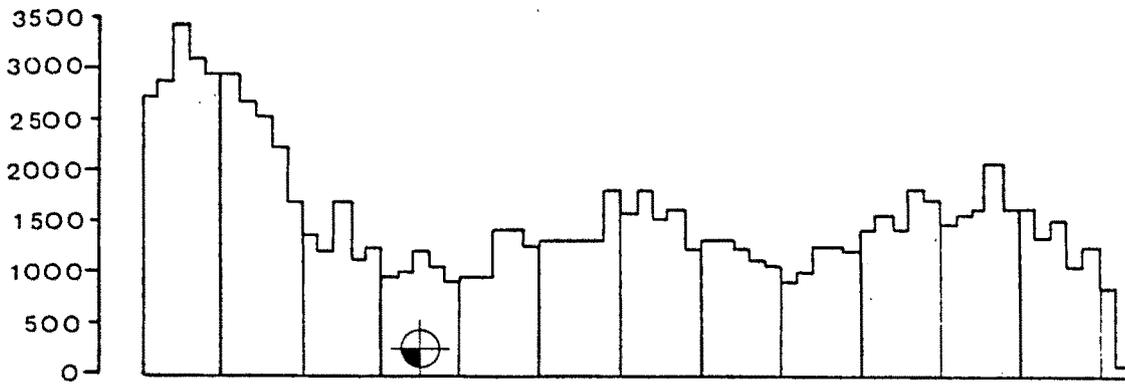
Habitat aput auct.

Madera muerta.

Distribución aput auct.

Europa, América del Norte.

*Sant Medir, Tibidabo, Barcelona. DF 28 . Corteza de *Quercus*
cerrioides, 1.XI.1974, EG 101.



Arcyria gulielmae.

Arcyria incarnata (Pers.) Pers., Obs. Myc. 1:58. 1976.

Stemonitis incarnata Pers. en J.F. Gmel., Syst. Nat. 2:1467. 1791.

Descripción: Esporangios generalmente estipitados, en ocasiones sésiles, de agrupados a densamente agrupados, de subcilíndricos a cilíndricos, de 0,3-0,6 mm de diámetro, 1-1,5 mm de altura total, rosáceos, escarlatas, palideciendo generalmente al secar. Hipotalo membranoso, común a toda la fructificación, estriado, incoloro y brillante o rojizo. Estipe corto, débil, pardo rojizo, de 0,1-0,3 mm de longitud, relleno de cistes de 17-20 μ m de diámetro, dispuestos apretadamente, amarillentos. Peridio evanescente, membranoso, concolor. Calículo, peridio remanente en la base, pequeño, amplio, poco profundo, plicado, exteriormente liso, interior papiloso. Capilicio muy elástico, concolor, formando una trama muy laxa, unido escasamente al calículo y extremo apical interno del estipe, caduco, expansionándose en ocasiones a más de dos veces la altura del esporangio, compuesto de filamentos tubulares de 2,5-5 μ m de diámetro, ornamentados con anillos, espinas, semianillos y brazaletes, en general dispuestos de forma ampliamente espiralada, en ocasiones mezclados con finas espinulas; filamentos irregularmente anastomosados, formando un retículo con numerosas terminaciones libres, clavadas, espinosas, y ojales. Esporas rosáceas en masa, casi transparentes al microscopio, ornamentadas con finas verrugas uniformemente distribuidas, generalmente acompañadas de grupos de más marcadas, de 6,5-8 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Alemania.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3, pl. 177.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 123.

Habitat aput auct.

Madera muerta.

Distribución aput auct.

Cosmopolita.

*Vistabella, Murcia, XH 62. Sustrato indeterminado, 150 msm, 23.XI.1977, EG 589-590.

Escuela Hogar, S. Espuña, Murcia, XG 39. Ramas de *Pinus halepensis*, 750 msm, 26.X.1979, EG 1310.

Chorros del Mundo, Albacete, WH 45. Tocón de *Pinus pinaster*, 1060 msm, 2.VI.1978, EG 798-800.

Valle Fuensanta, Murcia, HG 69. Madera de *Pinus halepensis*, 300 msm, 9.II.1979, EG 1252.

Cañada de los Mojones, S. Alcaraz, Albacete, WH 45. Sobre madera de *Pinus pinaster* y *Pinus mugo* ssp *uncinata*, 1250 msm, 28.V.1978, EG 1325-1326.

Sierra de Ricote, Murcia, XH 32. Madera de *Pinus halepensis*, 900 msm, 18.XI.1979, EG 1327.

Escuela Hogar, S. Espuña, Murcia, XG 39. Madera de *Pinus halepensis*, 750 msm, 26.X.1979, EG 1328.

Los Mojones, Albacete, WH 45. Sobre *Pinus* sp, 1250 msm, 28.V.1978, EG 1917.

Soller, Mallorca, DD, 79. Hojas de *Quercus ilex*, 430 msm, 13.V.1978, EG 726.

Aiguafreda, Barcelona, DG 42. Madera de *Quercus ilex*, 1050 msm, 22.X.1977, EG 523.

Viladrau, Girona, DG 43. Madera de *Pinus sylvestris*, 800 msm, 27.X.1977, EG 552.

Castillejos, Tarragona, CF 27. Madera de *Pinus halepensis*, 600 msm, 8.III.1979, EG 892.

Navà, Girona, DG 28. Madera de *Pinus sylvestris*, 1150 msm, 25.VIII.1974, EG 88.

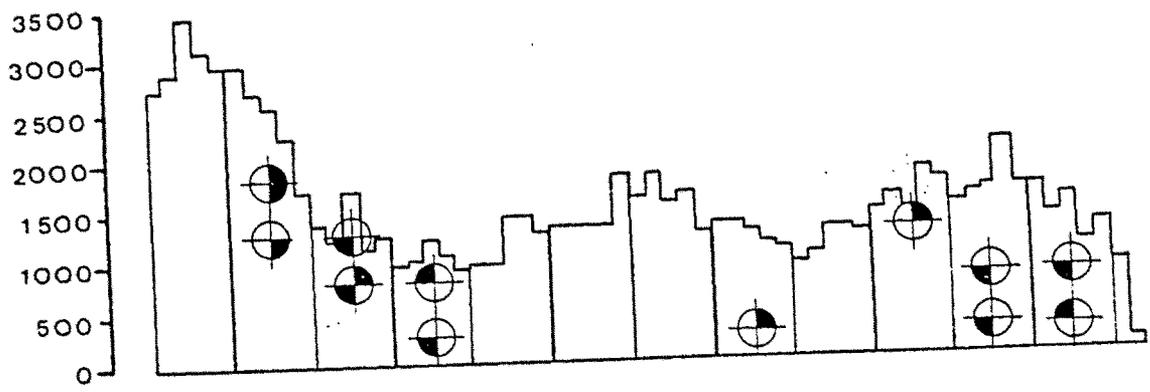
Creu d'en Torres, La Conreria, Barcelona, DF 39. Madera de *Arbutus unedo*, y hojas de *Quercus ilex*, 300 msm, 19.X.1974, EG 94.

Planoles, Girona, D DG 28. Madera de *Pinus sylvestris*, 1800 msm, 16.IV.1976, EG 158.

Puerto de Tosses, Girona, DG 18. Madera de *Pinus mugo* ssp *uncinata*, 1800 msm, 25.VI.1977, EG 267.

Taradell, Girona, DG 43. Madera de *Pinus sylvestris*, 650 msm, 8.VII.1979, EG 1102.

Gresolet, Barcelona, GG 97. Madera de *Pinus silvestris*, 1300
msm, 18.VII.1977, EG 314.



Arcyria incarnata.

Arcyria major (G. Lister) B. Ing, Trans. Br. Myc. Soc. 50:556. 1967.

Arcyria insignis Kalch. & Cooke var. *major* G. Lister, Mycet. ed. 3.236. 1925.

Descripción: Esporocarpos esporangiados, gregarios, en grupos apretados, cortamente estipitados, cilíndricos, de 2,5-3,5 mm de altura total, de 0,3-0,4 mm de grosor, rojizos. Hipotalo común a toda la fructificación, brillante. Estipe corto, de 0,2-0,3 mm de altura, pardo rojizo, sulcado, relleno de esporocistes poligonales, que en ocasiones se hacen extensos al hipotalo, de 18-30 μ m de diámetro. Peridio membranoso, evanescente apicalmente. Calículo amplio y poco profundo, exteriormente estriado, interiormente papiloso reticulado. Capilicio elástico, que se expanden en la madurez hasta los 10 mm de altura, constituido por una trama laxa de filamentos de 3-5 μ m de diámetro, ornamentados por anillos algo sinuosos, apretados, en ocasiones interconectados por vénulas longitudinales. Esporas rosáceo oscuras en masa, casi incoloras al microscopio, muy finamente punteadas y acompañadas de verrugas en escaso número, de 7-9 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Inglaterra.

Iconografía:

Robbreht, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 44 (3/4)-303-353. 1974. fig. 14.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 133.

Habitat aput auct.

Madera muerta.

Distribución aput auct.

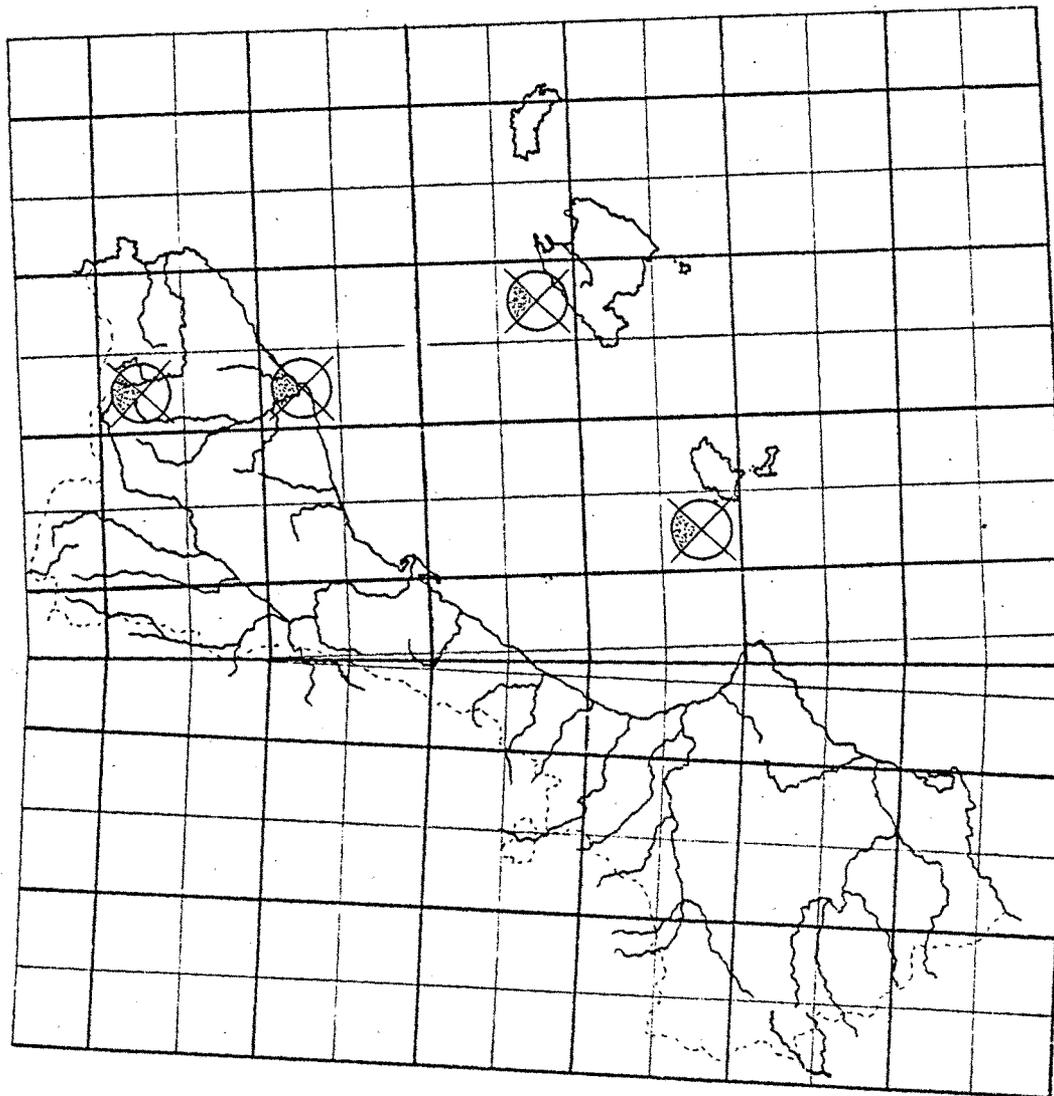
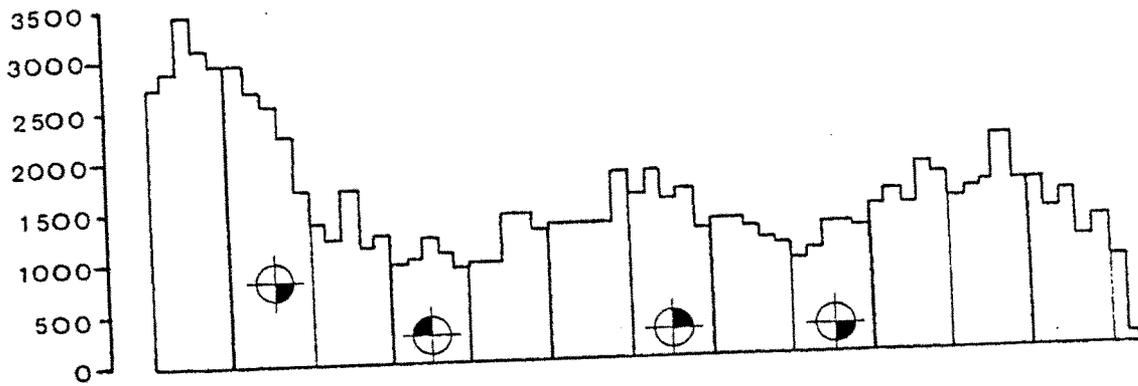
Europa, América del Norte, Nigeria, Ceilán.

*Sa Calobra, Mallorca. DE 80. Corteza de *Ficus carica*, 400 msm, 15.V.1978, EG 749-750-751.

Cala Conte, Eivissa. CD 41. Sobre hojas de *Ceratonia siliqua*,
20 msm, 6.VII.1977, EG 281.

Fageda d'En Jordà, Olot, Girona. DG 36. Madera de *Fagus sylvatica*,
600 msm, 27.VIII.1976, EG 201.

Bruguers, Barcelona. DF 17. Corteza de *Pinus halepensis*, 150
msm, III.1974, EG 126.



Arcyria major.

Arcyria obvelata (Oeder) Onsberg, Mycologia 70:1286. 1978.

Trichia nutans Bull., Hist. Champ. Fr.:122. 1791.

Arcyria nutans (Bull.) Grev., Fl. Edin.: 455. 1824.

Descripción: Esporangios estipitados, subsésiles o sésiles, agrupados o densamente agrupados, cilíndricos, de 0,3-0,5 mm de diámetro, de 1,5-2 mm de altura total, de color amarillo a amarillo pálido a parduzco, en ocasiones con tintes ligeramente encarnados o verdosos. Hipotalo común a todos los esporangios, membranoso, casi incoloro. Estipe generalmente corto, en ocasiones ausente, de color amarillo o pardo amarillento, débil, relleno de cistes de 21-26 μ m de diámetro, irregulares. Peridio evanescente en su parte superior, en forma de cálculo en la inferior, en copa pequeña, amplia, profunda, membranosa, translúcida, concolor, lisa exteriormente, papiloso-reticulada interiormente. Capilicio concolor, muy elástico, ampliamente expandido en la madurez hasta alcanzar una longitud de 10-12 mm, entonces postrado, con ligeras uniones al cálculo que se rompen con facilidad y se libera de él, formado por filamentos de 2,5-5 μ m de diámetro, ornamentados con anillos, completos o no, espinas o reticulaciones. Esporas concolor en masa, casi incoloras al microscopio, ornamentadas con verrugas dispersas, escasas, de 6-8,5 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Francia.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 179.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 130.

Habitat aput auct.

Madera muerta.

Distribución aput auct.

Cosmopolita.

*Sierra Espuña, Murcia. XG 39. Madera y corteza de *Ulmus minor*, 950 msm, 14.IV.1978, EG 623.

La Fuensanta, Murcia. XG 69. Sobre madera de *Pinus halepensis*, 200-350 msm, 15.IV.1978, EG 639-645.

Sierra del Carche, Murcia. XH 55. Madera de *Pinus halepensis*, 1020-1200 msm, 6.VI.1978, EG 847-850-857.

Sierra de Carrascoy, Murcia. XG 59. Madera de *Pinus halepensis*, 500 msm, 21.IV.1978, EG 914-930.

Barranco del Escudero, Almansa, Albacete. XH 79. Madera de *Pinus halepensis*, 740 msm, 12.V.1978, EG 1280.

Los Teatinos, La Fuensanta, Murcia. XG 69. Sobre tocón de *Pinus halepensis*, 200 msm, 26.I.1979, EG 1244.

Portman, Cartagena, Murcia. XG 96. Acículas de *Pinus halepensis* 220 msm, 20.I.1979, EG 1253.

Sierra de Espuña, Murcia. XG 39. Madera de *Pinus halepensis*, 950 msm, 14.IV.1978, EG 631.

Artà, Mallorca. ED 29. Madera de *Ficus carica*, 160 msm, 16.V. 1978, EG 754.

Betlem, Mallorca. ED 29. Sobre *Ampelodesma* sp., 210 msm, 15.V. 1978, EG 758.

Tibidabo, Barcelona. DF 28. Sobre madera de *Quercus ilex*. 400 msm, 21.X.1974, EG 99.

Olzinellès, Barcelona. DG 61. Sustrato desconocido, 380 msm, XI.1974, EG 103.

Coll Formic, Montseny, Barcelona. DG 42. Madera de *Quercus pubescens*, 1100 msm, 6.IV.1974, EG 133.

Sierra de Prades, Prades, Tarragona. CF 37. Madera de *Pinus Silvestris*, 950 msm, 19.IV.1975, EG 137.

Sierra de Prades, Tarragona. CF 37. Madera de *Quercus pyrenaica* 950 msm, 7.XI.1976, EG 184.

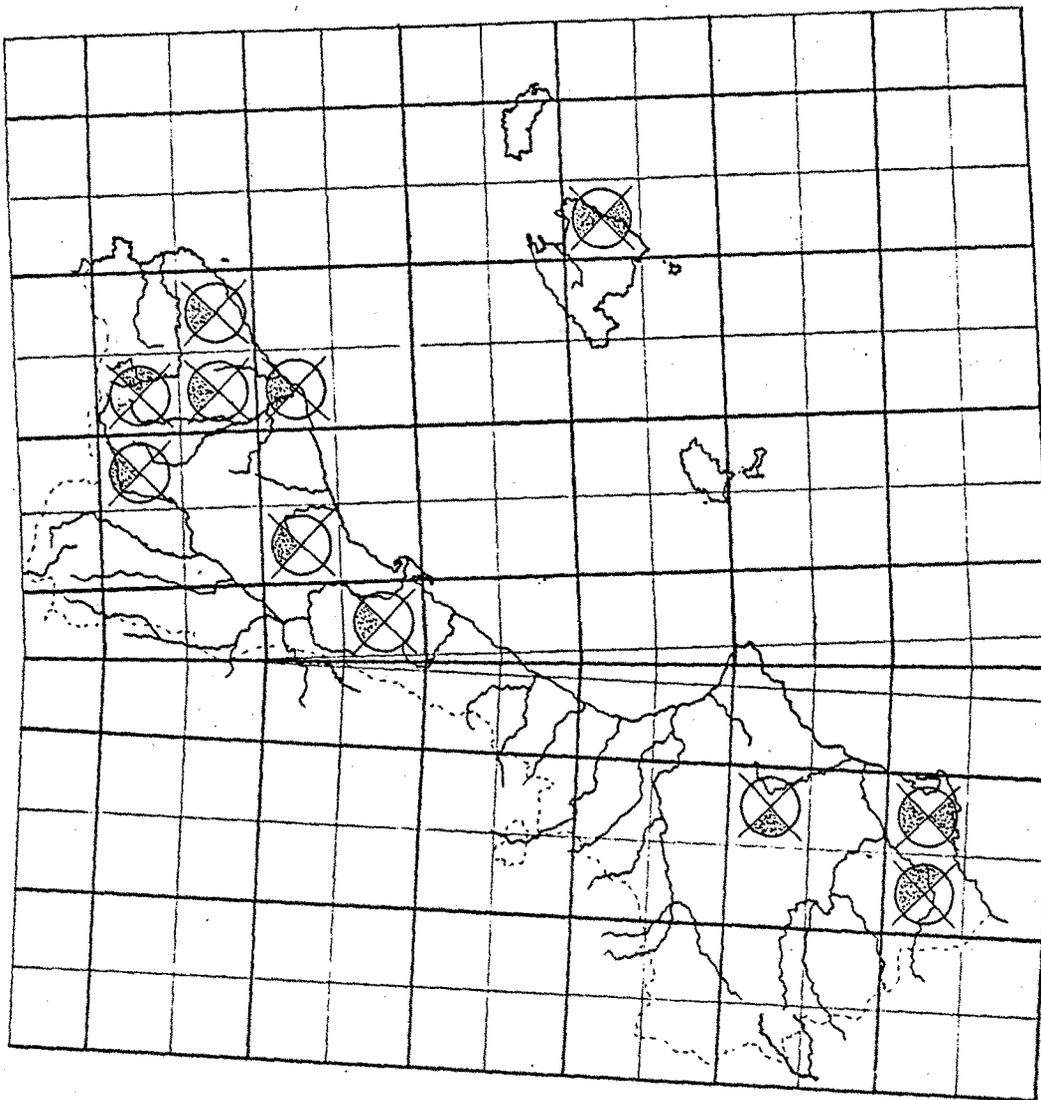
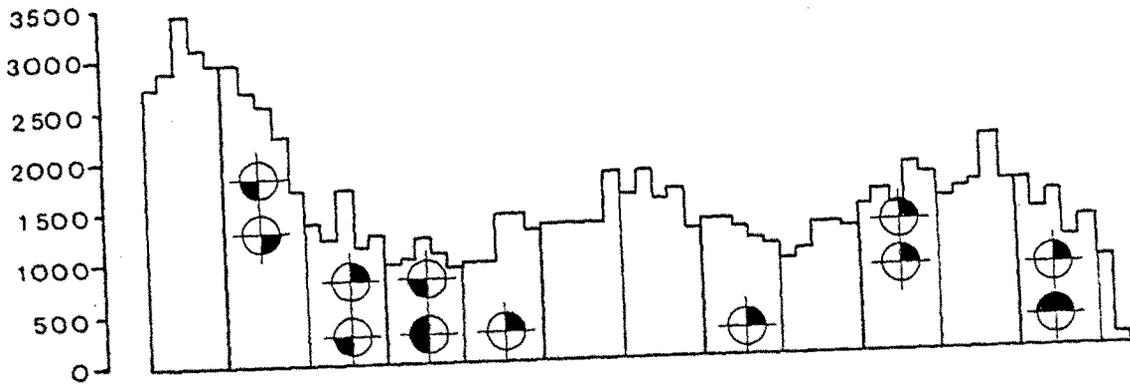
Sta. María de Cervelló, Barcelona. DF 18. Madera de *Pinus halepensis*, 200 msm, 12.III.1977, EG 196-202.

Amposta, Tarragona. BF 90. Sobre madera de *Pinus* sp., 45 msm, 28.V.1977, EG 221.

Planoles, Girona. DG 28. Madera de *Populus nigra*, 1100-1300 msm, 22.VII.1977, EG 318.

Coll Josana, Lleida. CG 98. Madera de *Pinus mugo* ssp. *uncinata*,
1900 msm, 24.IX.1977, EG 364.

La Conreria, Barcelona. DF 39. Sobre hojas de *Quercus ilex*,
300 msm, 19.X.1974, EG 97.



Arcyria obvelata.

Arcyria oerstedtii Rost., Mon.:278. 1875.

Descripción: Esporocarpos esporangiados, estipitados, en grupos densos, cilíndricos, de 1,5-2 mm de altura total, de 0,3-0,5 mm de diámetro, de color escarlata o pardo rojizo, raramente rosáceos. Hipotalo común a toda la fructificación, incoloro. Estipe oscuro, concolor, débil, sinuoso, relleno de esporocistes de 10 a 20 μ m de diámetro, que en ocasiones penetran en el hipotalo. Peridio membranoso, evanescente en la parte apical, concolor. Calículo amplio de poca profundidad, plicado radialmente, ornamentados interiormente por papilas, que en ocasiones están interconectadas por vénulas. Capilicio elástico, laxo, débilmente unido al interior del calículo, compuesto por filamentos de 3-5 μ m de diámetro, de grosor variable, irregular; terminaciones libres frecuentes, clavadas; superficie de los filamentos fuertemente espinosa, espinas dispuestas en espiral abierta, filamentos basales más robustos. Esporas concoloras en masa, amarillento pálidas al microscopio, finamente punteadas, con verrugas, en escaso número, más patentes y visibles, de 6,5-8,5 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Dinamarca.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 180.

Robbreht, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 44 (3/4)-303-353. 1974.

fig. 16.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 131.

Habitat aput auct.

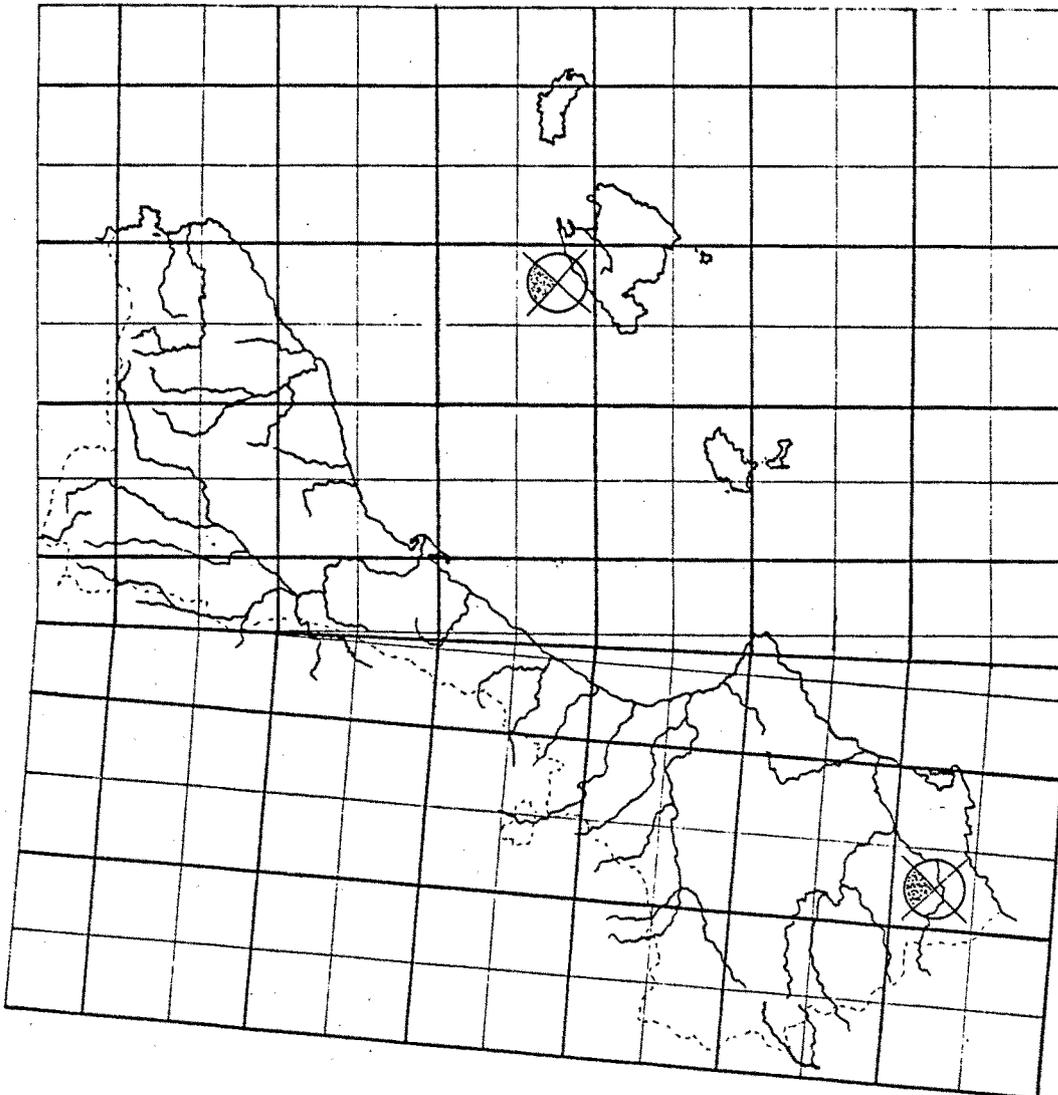
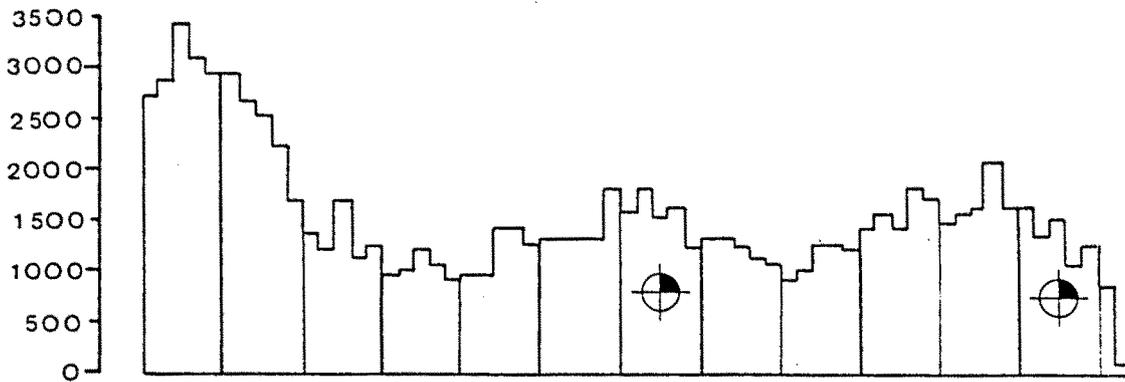
Madera muerta.

Distribución aput auct.

Europa, América del Norte, Sur de Asia, Japón, Sudáfrica, Australia.

*Sierra Espuña, Murcia, XG 39, Madera de *Pinus halepensis*,
900 msm, 14.IV.1978, EG 622.

Es Gorg Blau, Mallorca. DE 80. Sobre sustrato desconocido, 600
msm, 14.V.1978, EG 745.



Arcyria oerstedtii.

Arcyria pomiformis (Leers) Rost., Mon.: 271. 1875.

Mucor pomiformis Leers, Fl. Herborn. 284. 1775.

Descripción: Esporangios estipitados, solitarios, dispersos o agregados, de subglobosos a ovalados, de 0,3-0,8 mm de diámetro, de 0,5-1,5 mm de altura total, de coloración amarillenta, en ocasiones con tintes parduzcos, grisáceos o verdosos. Hipotalo poco desarrollado o inconspicuo, discoideo, membranoso, translúcido. Estipe adelgazado, liso, de color pardo amarillento, de pálido a oscuro, de 0,2-0,5 mm de altura, relleno con células esporiformes de 24-30 μ m de diámetro, amarillentas. Peridio concolor con el esporangio, membranoso, evanescente en la parte superior, permaneciendo la inferior en forma de cálculo. Este es pequeño, amplio, plicado, liso externamente, internamente reticulado. Capilicio elástico, laxo, no caduco, concolor, dilatándose en anchura y altura hasta casi el doble de su tamaño anterior, formado por filamentos de 2-6 μ m de diámetro, algo mayor en la periferia, unido al cálculo, ornamentado con espinas, anillos y bandas transversales, en ocasiones con reticulaciones poco pronunciadas, con frecuentes ensanchamientos y terminaciones clavadas. Esporas amarillentas en masa, casi incoloras al microscopio, con verrugas poco marcadas, dispersas, generalmente con algunas agrupaciones más prominentes, de 6,5-8-9 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Alemania.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 176, f-f'

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 136.

Habitat aput auct.

Madera muerta, ocasionalmente sobre cortezas y árboles vivos.

Distribución aput auct.

Europa, América del Norte, Sudamérica, Japón, Sudáfrica.

*Sierra de Espuña, Murcia, XG 39. Madera de *Pinus halepensis*, 900 msm, 14.IV.1978, EG 620.

Coto de Cehegín, Cehegín, Murcia, XH 18. Madera de *Pinus halepensis*, 810 msm, 14.IV. 1978, EG 647.

Carche, Murcia, XH 55. Madera de *Pinus halepensis*, 1020msm, 6.VI. 1978, EG 846.

Sierra de Carrascoy, Murcia, XG 59. Hojas de *Chamaerops humilis*, 500 msm, 21.V.1978, EG 924.

Cortijo de las Ramblas, Molinicos, Albacete, WH 75. Madera de *Pinus halepensis*, 850 msm, 18.IV.1978, EG 692.

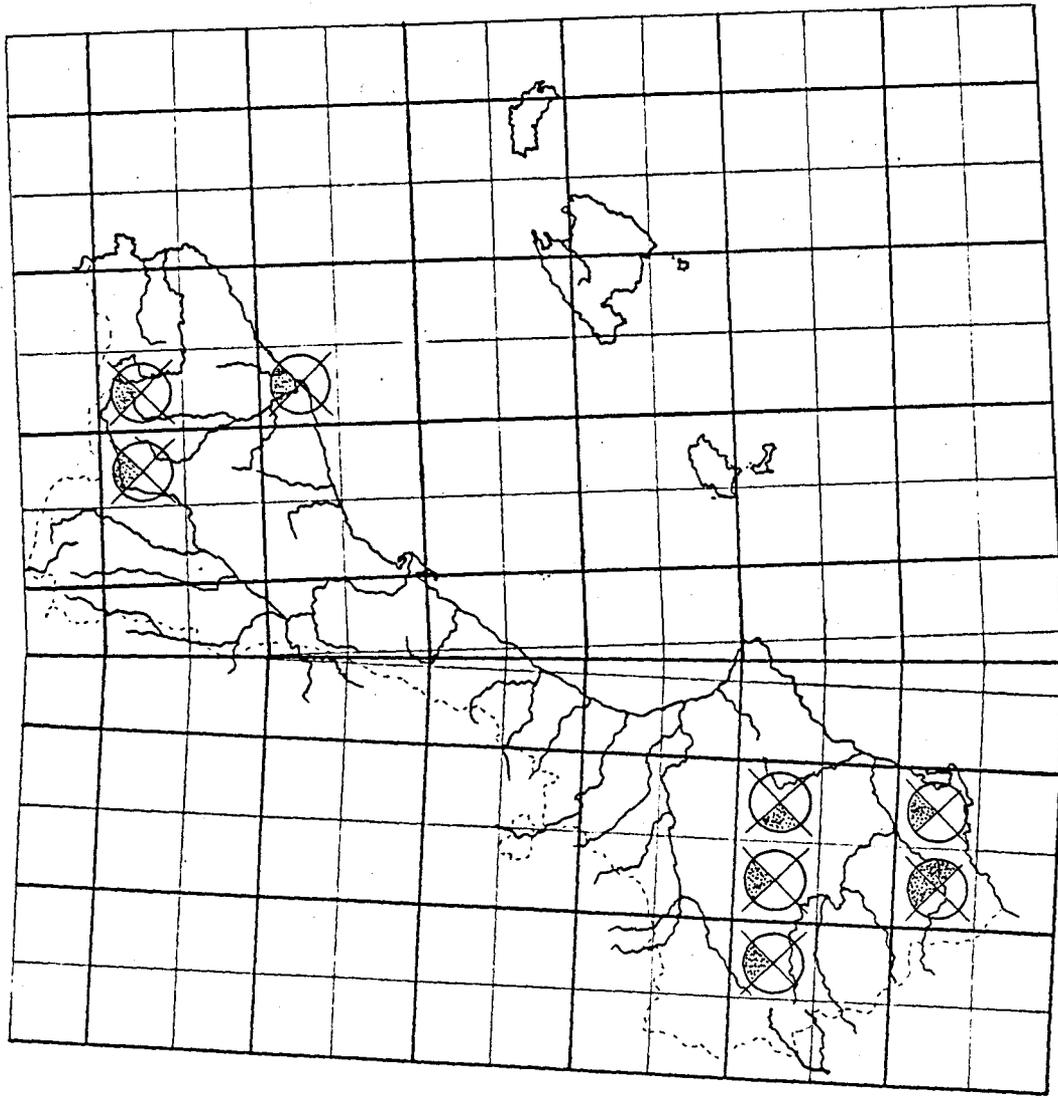
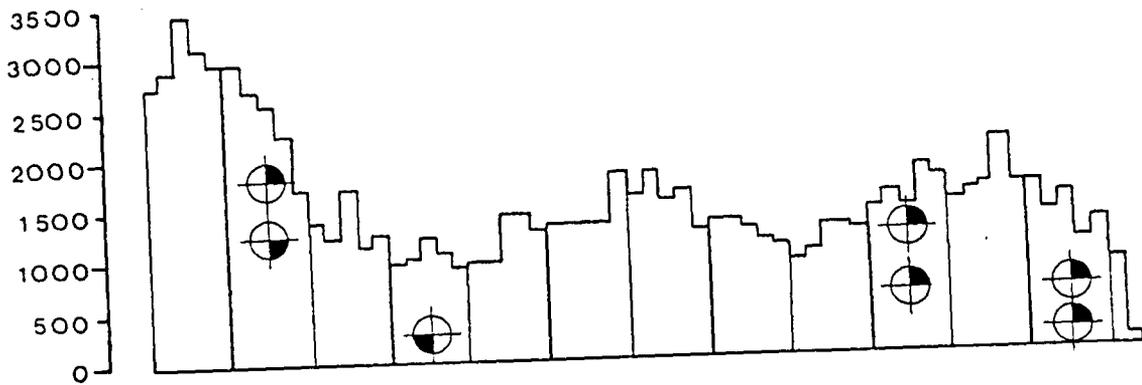
Sierra de Espuña, Murcia, XG 39. Madera de *Ulmus minor*, 900 msm, 14.IV.1978, EG 623.

Planoles, Girona, DG 28. Madera de *Pinus silvestris*, 1300 msm, VIII, 1973, EG 27.

Tibidabo, Barcelona, DF28. Madera de *Quercus ilex*, 400 msm, 21. X. 1974, EG 99.

Coll de Pendís, Girona, DG 08. Madera de *Pinus mugo* ssp. *uncinata* 1765 msm, 17.VI.1979, EG 1094-1095.

Gresolet, Barcelona, CG 97. Madera de *Pinus silvestris*, 1100 msm, 18.VII.1977, EG 315-316-317.



Arcyria pomiformis.

BADHAMIA

Berk, Trans. Limn. Soc. 21:153, 1853.

CLAVE DE ESPECIES

- | | | |
|---------|---|---------------------|
| 1- | Esporas en grupos | 2 |
| 1'- | Esporas libres | 4 |
| 2(1)- | Esporocarpos generalmente estipitados o con débiles exten
siones del hipotalo. Esporas esféricas, de ornamentación casi uni
formes | B. <i>utricular</i> |
| 2'(1)- | Esporocarpos sésiles o con estipes cortos y débiles. Es-
poras diferentes, de ornamentación heterogénea, más patente en
las áreas expuestas | 3 |
| 3(2')- | Peridio y capilicio con material calcáreo de color blan
co | B. <i>capsulife</i> |
| 3'(2')- | Peridio y capilicio con material calcáreo de color
amarillento | B. <i>nitens</i> |
| 4(1')- | Esporas elípticas, lisas, con una arista longitudinal.. | B. <i>ovispora</i> |
| 4'(1')- | Esporas globulosas, ornamentadas, sin aristas longitu-
dinal | 5 |
| 5(4')- | Esporangios de color pardo purpuráceo o ferruginoso. Co
lumela, en ocasiones pseudocolumela, patente | B. <i>obovata</i> |
| 5'(4')- | Esporangios de color diferente. Columela ausen
te, en ocasiones presentan una pseudocolumela | 6 |
| 6(5')- | Peridio delicado, casi hialino, ligeramente iri
discente, poco calcificado. Esporas de 11-12 µm de diá
metro | B. <i>follicola</i> |
| 6'(5')- | Peridio diferente, calcificado. Esporas de 12-
16 µm de diámetro | 7 |
| 7(6')- | Esporas verruculosas, con grupos de verrugas
más marcadas | B. <i>macrocarp</i> |
| 7'(6')- | Esporas diferentes | 8 |
| 8(7')- | Hipotalo prominente rojizo. Estipe, cuando se
presenta, corto, rojizo. Base del esporangio general | |

mente rojiza. Esporas con ornamentación débil	<i>B. panicea</i>
8'(7')- Hipotalo y estipe diferente. Esporas con ornamentación marcada	9
9(8')- Esporangio con estipes frecuentemente alargados, débiles, en general postrados, como extensión del hipotalo; en ocasiones sésiles. Esporas verrucosas, con una reticulación amplia, débil	<i>B. gracilis</i>
9'(8')- Esporangios frecuentemente sésiles, en ocasiones plasmodiocárpicos o con estipes cortos. Esporas espinulosas, carentes de reticulación	<i>B. affinis</i>

Badhamia affinis Rost., Mon. 143. 1874.

Badhamia orbiculata Rex, Proc. Acad. Phila. 45:372. 1893.

Descripción: Esporocarpo, esporangiados, gregarios, en ocasiones apelonados, subsféricos, ocasionalmente deprimidos en el centro y umbilicados inferiormente, sésiles o subestipitados, en ocasiones plasmodiocárpicos, de 0,3-1 mm de diámetro, blanquecinos, usualmente con una base oscura. Peridio membranoso, con incrustaciones calcáreas, frecuentemente ruguloso. Estipe, cuando se presenta, corto, oscuro, plicado, de 0,1-1,5 mm de altura. Capilicio delicado en ocasiones masificado en el centro, blanco, con nódulos en ocasiones expandidos. Esporas negras en masa, pardo violeta oscuras al microscopio, densa y apretadamente espinulosas, de 13-15 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Chile.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 8, d-f.

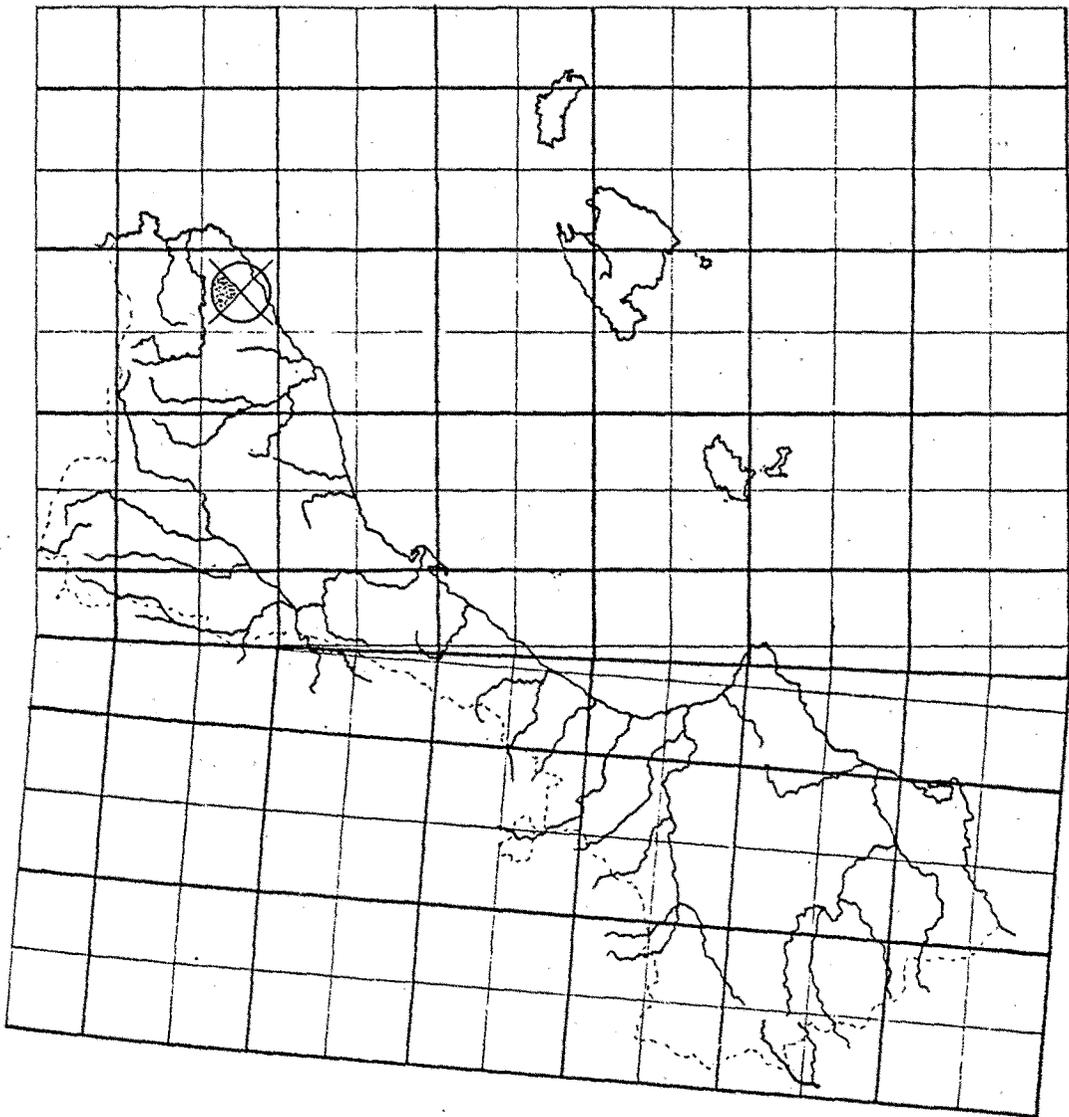
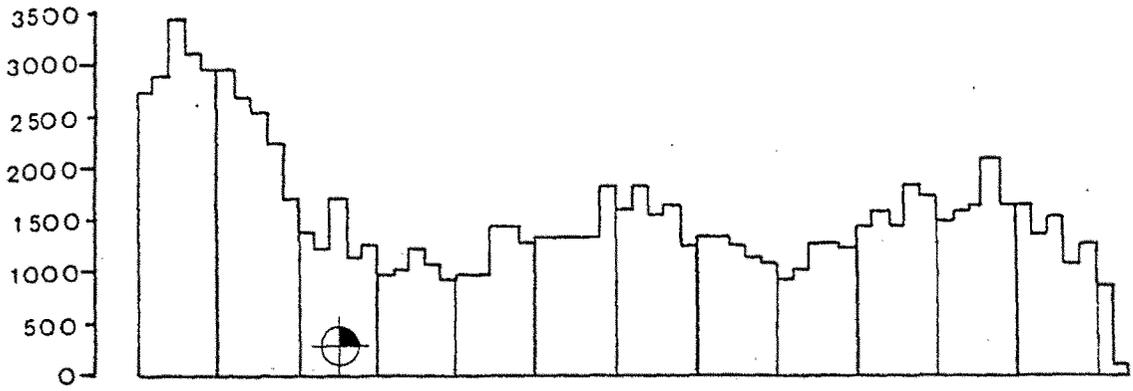
Habitat: aput auct.

Cortezas de árboles vivos o muertos.

Distribución: aput auct.

Chile, Brasil, Inglaterra, Rumanía, Grecia, Canadá, Japón y Estados Unidos.

*Blanes, Girona, DG 81. Corteza de *Juniperus* sp., 40 msm, V.1972 , EG 2.



Badhamia affinis.

Badhamia foliicola A. Lister, Jour. Bot. 35:209. 1897.

Descripción: Esporocarpos esporangiados, gregarios o apilotonados, sésiles o estipitados, subglobosos o elipsoideos, de 0,5-0,6 mm de diámetro, o formando plasmodiocarpos cortos, iridescentes, grisáceos. Hipotalo presente, amarillento, no calcificado. Estipe, cuando se presenta, corto, amarillento, débil, en ocasiones como prolongación del hipotalo. Peridio membranoso, de superficie rugulosa, ligeramente calcificado, blanco o hialino, sobre todo cuando se han liberado las esporas. Columela ausente. Capilicio formado por un entramado laxo de tubos calcificados, delicados, en ocasiones casi hialino. Esporas negras en masa, pardo amarillentas al microscopio, libres, finamente verrucosas, de 11-12 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Essex, Inglaterra.

Iconografía:

Lister, Mycet. Ed. 3. pl. 11.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 264.

Habitat aput auct.

Restos vegetales.

Distribución aput auct.

Desde Suecia e Irlanda hasta Portugal y Rumania, Estados Unidos, Australia.

*Puerto de la Cadena, S. de Carrascoy, Murcia, XG 69. Madera de *Pinus halepensis*, 350 msm, 28. I. 1978, EG 595.

Teatinos, Murcia, XG 69. Acículas de *Pinus halepensis*, 200 msm, 26. I. 1979, EG 1243.

Portman, Cartagena, Murcia, XG 96. Acículas de *Pinus pinaster*, 220 msm, 20. I. 1979, EG 1246.

S. Fuensanta, Murcia, XG 69. Madera de *Pinus halepensis*, 300 msm, 15. IV. 1978, EG 638.

San Pedro del Pinatar, Murcia, XG 99. Madera de *Pinus halepensis*, 10 msm, 17.IV.1978, EG 639.

Valle del Leiva, S. de Espuña, Murcia, XG 29. Madera de *Pinus halepensis*, 950 msm, 28.IV.1978, EG 926.

Yesares, Albacete, XJ 03. Hojas de *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*, 850 msm, 27.V.1980, EG 1368.

Es Codolar, Eivissa, CD 41. Madera de *Ficus carica*, 10 msm, 6.VII.1977, EG 279.

Sierra Gata de Gorgos, Alacant, BC 49. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 200 msm, 9.I.1978, EG 592.

La Mora, Aiguafreda, Barcelona, DG 42. Sustrato indeterminado, 1050 msm, 22.X.1977, EG 524.

Blanes, Girona, DG 81. Corteza de *Juniperus* sp., 40 msm, 8.XII.1972, EG 13.

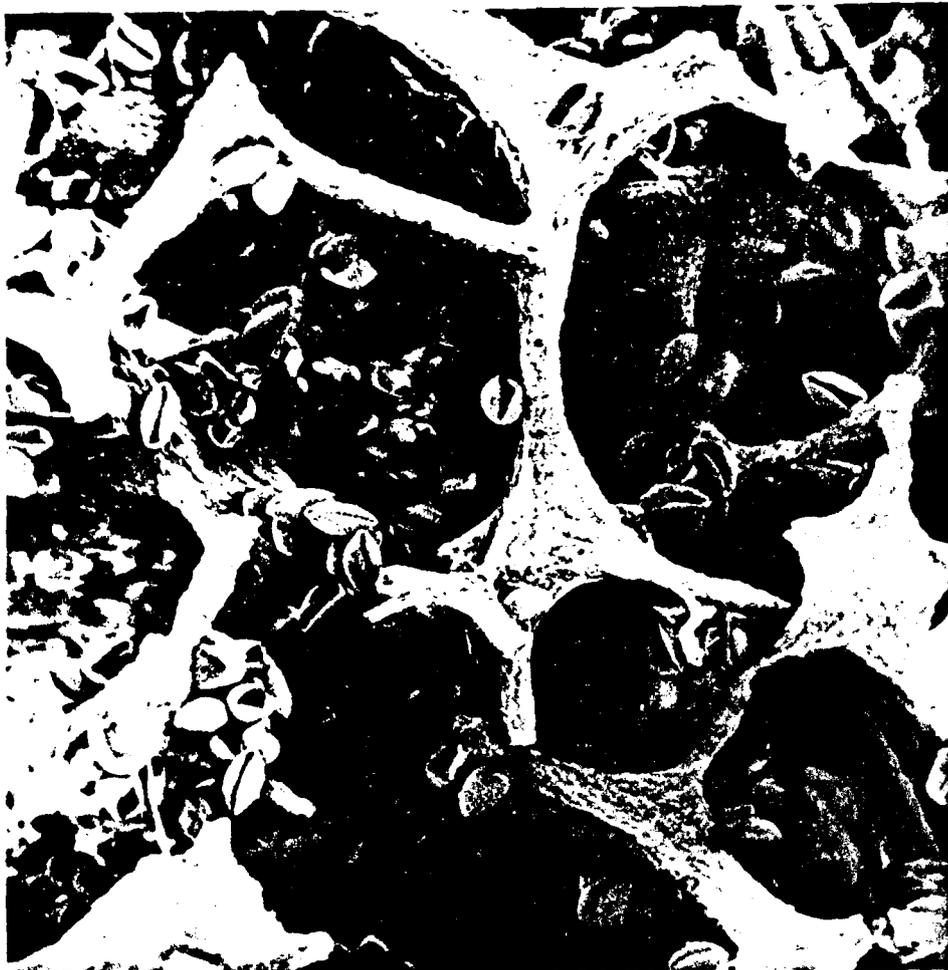
El Prat del Llobregat, Barcelona, DF 27. Acículas de *Pinus halepensis*, 10 msm, 23.X.1979, EG 1259.

Penelles, Lleida, CG 32. Hojas de *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*, 290 msm, 30.VI.1979, EG 1100.

Taltaüll, Lleida, CG 63. Hojas de *Quercus faginea*, 420 msm, 7.V.1976, EG 172.

Badhamia foliicola.

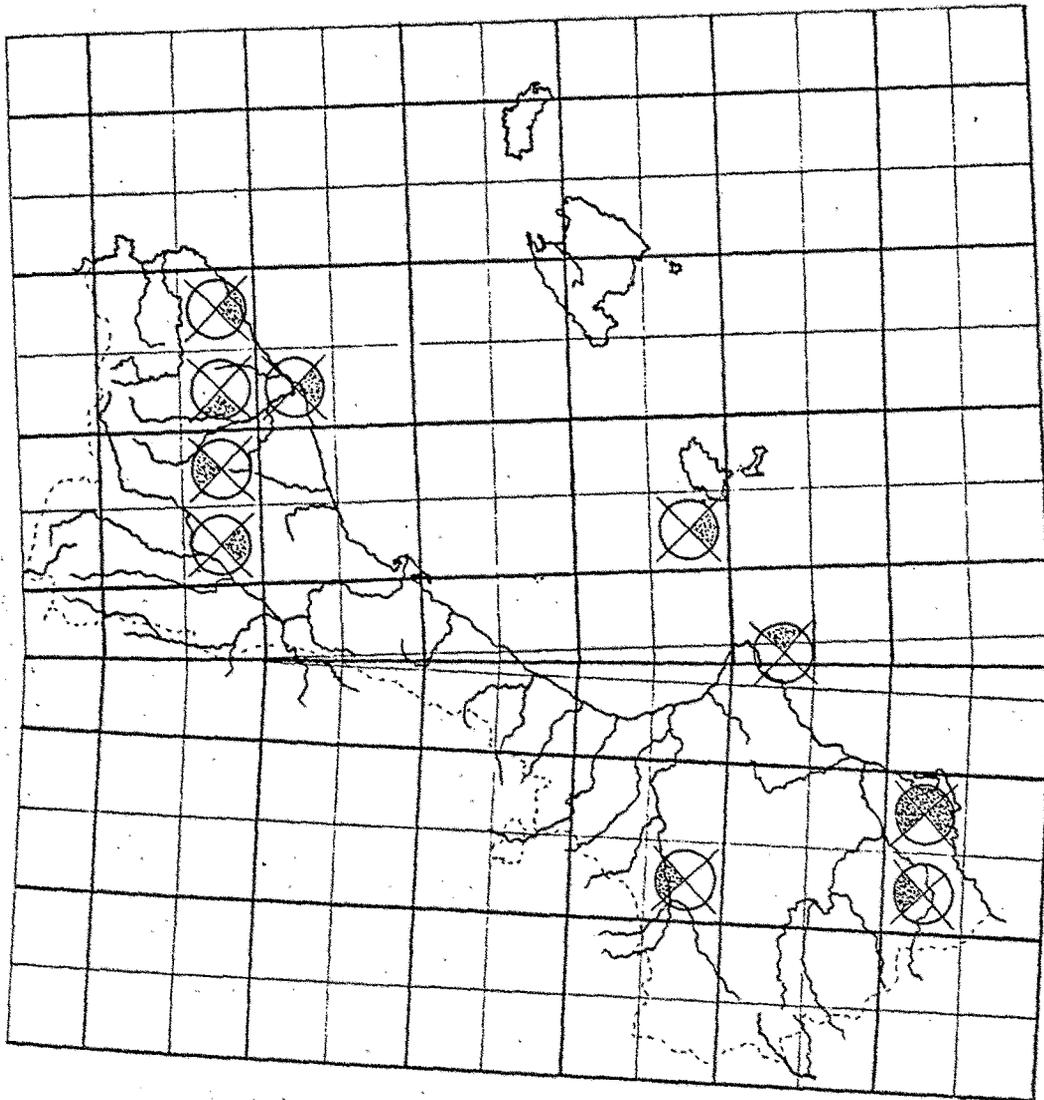
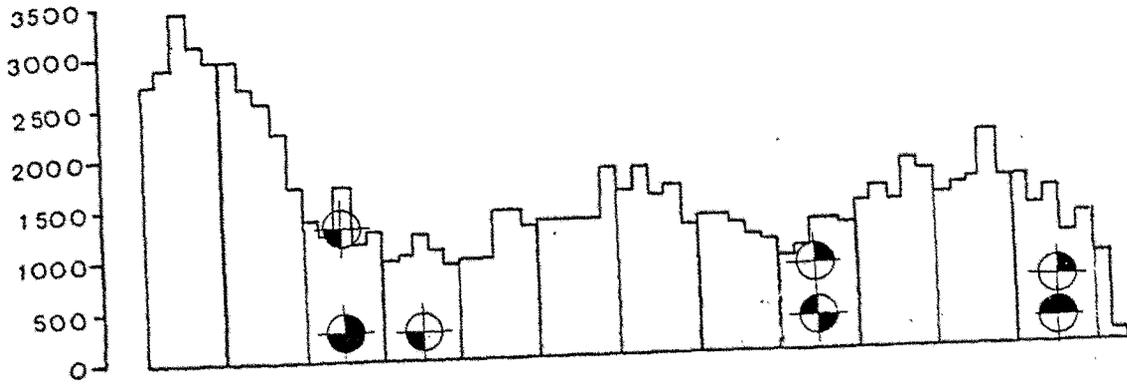
1.- Retículo capilicial donde se observa claramente la estructura arbuscular, constituida por nódulos calcáreos interconectados por túbulos. Esporas ampliamente colapsadas. 645 X. 2.- Detalle de la estructura de un túbulo donde se pone de manifiesto su naturaleza calcárea. Los nódulos, calcáreos, rellenan casi completamente el túbulo; su diámetro es heterogéneo. 6400 X.



1.



2.



Badhamia foliicola.

Badhamia gracilis (Macbr.) Macbr., en Martin, Myxon. 35. 1934.

Badhamia macrocarpa var. *gracilis* Macbr., N. Am. Slime-Moulds ed. 2. 37. 1922.

Descripción: Esporocarpos esporangiados, gregarios o agrupados, globosos, umbilicados interiormente, de 0,5-0,7 mm de diámetro, estipitados o sésiles, de color blanco o grisáceo. Hipotalo amarillento, patente, variable. Estipe delgado, translúcido, débil, generalmente prostrado, sulcado, de color amarillento pálido, generalmente espiralado, de hasta 2 veces el diámetro del esporangio. Peridio membranoso, translúcido, blanco, con nódulos calcáreos. Columela ausente. Capilicio delicado, formado por tubos de diámetro uniforme, formando en el centro del esporangio, en ocasiones, una pseudocolumela. Esporas libres, angulosas por compresión, pardo oscuras, densa e irregularmente verrucosas, con agrupaciones de verrugas, con pseudo reticulado de 1-6 mallas que representan las líneas de compresión, de 12-16 μ m de diámetro.

Localidad del tipo: Leyden, Colorado, Estados Unidos.

Iconografía:

Macbr., N. Am. Slime-Moulds ed. 2. pl. 2, f. 9.

Nannenga-Bremekamp, Neder. Myxom., p. 268.

Habitat aput auct.

Tallos muertos de *Yucca* sp. y cactáceas, en ocasiones sobre cortezas.

Distribución aput auct.

Estados Unidos, Panamá, Indias Occidentales, Inglaterra, Holanda.

*Totana, Murcia, XG 38. Cladodios de *Opuntia ficus-indica*, 290 msm, 21.XI.1977, EG 587-588.

Sierra Columbares, Murcia, XG 79. Cladodios de *Opuntia ficus-indica*, 500 msm, 26.XI.1977, EG 591.

Carmolí, Murcia, XG 97. Cladodios de *Opuntia ficus-indica*, 40 msm, 15.I.1978, EG 593, 11.II.1978, EG 598.

Puerto de la Cadena, S. de Carrascoy, Murcia, XG 38. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 350 msm, 28.I.1978, EG 600.

Balsicas, Murcia, XG 28. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica* 110 msm, 17.IV.1978, EG 671.

Totana, Murcia, XG 28. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 400 msm, 4.II.1979, EG 1334-1255-1329-1331-1337.

Lorca, Murcia, XG 16. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 380 msm, 9.VII.1979, EG 1104.

La Mola, Formentera, CC 87. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 120 msm, 17.V.1978, EG 760.

Ses Salines, Formentera, CC 86. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 20 msm, 18.V.1978, EG 764.

Dalt Vila, Eivissa ciutat, CD 60. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 50 msm, 21.V.1978, EG 771.

St. Rafel, Eivissa, CD 61. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica* 130 msm, 8.IV.1979, EG 897-898.

St. Josep, Eivissa, CD 50. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica* 130 msm, 7.VII.1977, EG 286, 8.IV.1979, EG 899.

St. Fernando, Formentera, CC 87. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 8 msm, 14.VII.1977, EG 306.

S. Gata de Gorgos, Alacant, BC 49. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 200 msm, 9.I.1978, EG 592.

Illa Tabarca, Alacant, YH 22. Cladodios caídos de *Opuntia ficus-indica*, 40 msm, 29.V.1977, EG 226-227-228.