

# ESTUDIOS SOBRE EL COMPLEJO ANEMA-THYREA-PECCANIA EN EL SURESTE DE LA PENINSULA IBERICA Y NORTE DE AFRICA.

P. P. MORENO & J. M. EGEA

## RESUMEN

Se revisan los géneros *Anema*, *Digitothyrea*, *Peccania* y *Thyrea* en el sureste de España y norte de Africa. La delimitación de los cuatro géneros se ha realizado en base a la anatomía del talo y ascocarpos, desarrollo del ascocarpo y los conidios. Se han identificado, en la zona de estudio, cinco especies de *Anema*, una de *Digitothyrea*, cuatro de *Peccania* y cuatro de *Thyrea*. Se comentan además, tres especies de zonas adyacentes. *Anema suffruticosum* Moreno & Egea y *Peccania fontqueriana* Moreno & Egea, se describen aquí como nuevas. Se acepta *A. moedlingense*, recientemente sinonimizada, mientras que algunos nombres se proponen como nuevos sinónimos. *Thyrea pitardi* (Harm.) Zahlbr. y *T. veronensis* (Massal.) Massal. son excluidos del género.

Para cada especie, se da una completa descripción y otros datos generales como ecología, corología y las notas que se han considerado de interés. Se han elaborado mapas de distribución de cada uno de los taxones tratados y se presentan claves para su identificación.

## Studies on the Anema-Thyrea-Peccania complex from the southeastern of Iberian Peninsula and northern Africa

## SUMMARY

The genera *Anema*, *Digitothyrea*, *Peccania* y *Thyrea* are revised. The four genera had been delimited by the thallus and ascocarp anatomy, development of ascocarps and conidia. Five species belonging to *Anema*, one of *Digitothyrea*, four of *Peccania* and four of *Thyrea* are identified in the area studied. Furthermore, three

species from adjacent zones are discussed. *Anema suffruticosum* Moreno & Egea and *Peccania fontqueriana* Moreno & Egea are described here as new. *A. moedlingense* Zahlbr., recently synonymized, is accepted, while several names are here given as new synonyms. *Thyrea pitardi* (Harm.) Zahlbr. and *T. veronensis* (Massal.) Massal. are excluded from the genus.

From every species, a complete description and other general data like ecology, corology, distribution map and different notes are given. Keys including all treated species are provided.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a los directores y conservadores de los diferentes herbarios con los que hemos contactado y a todas aquellas personas que amablemente han puesto a nuestra disposición material para completar el estudio. Igualmente hemos de agradecer a la Prof. A. Henssen (Marburg) la inestimable ayuda prestada a uno de nosotros (Moreno), durante la estancia en su laboratorio. Gracias también, al Dr. B. Büdel y A. Titze por las interesantes discusiones mantenidas sobre problemas taxonómicos en la familia *Lichinaceae* y por su ayuda con el SEM. Este trabajo ha sido financiado gracias al proyecto Nr PB87-0691 de la D.G.I.C.Y.T.

## INDICE

### RESUMEN. SUMMARY. AGRADECIMIENTOS.

II.- INTRODUCCION . . . . .	7
III.- MATERIAL Y METODOS . . . . .	8
IV.- MORFOLOGIA Y ANATOMIA . . . . .	11
IV.1.- Morfología . . . . .	11
IV.2.- Anatomía . . . . .	12
IV.3.- Ontogenia de los ascocarpos . . . . .	13
IV.4.- Caracteres himeniales . . . . .	13
IV.5.- Picnidios y Conidios . . . . .	15
V.- DELIMITACION TAXONOMICA . . . . .	16
V.1.- Delimitación de géneros . . . . .	16
V.2.- Clave de géneros . . . . .	17
VI.- TRATAMIENTO TAXONOMICO . . . . .	18
VI.1.- <i>Anema</i> Nyl. ex Forss . . . . .	18
VI.1.1.- Clave de especies de <i>Anema</i> . . . . .	19
VI.1.2.- <i>Anema moedlingense</i> Zahlbr. . . . .	19
VI.1.3.- <i>Anema nodulosum</i> (Nyl.) Forss. . . . .	21
VI.1.4.- <i>Anema nummularium</i> (Duf.) Nyl. . . . .	22
VI.1.5.- <i>Anema prodigulum</i> (Nyl.) Henssen . . . . .	24
VI.1.6.- <i>Anema suffruticosum</i> Moreno & Egea sp. nov. . . . .	26
VI.1.7.- Especies estudiadas no presentes en la zona: <i>Anema</i> <i>deciens</i> (Massal.) Forss. . . . .	27
VI.2.- <i>Digitothyrea</i> Moreno & Egea . . . . .	28
VI.2.1.- <i>Digitothyrea rotundata</i> (Büdel, Henssen & Wessels) Moreno & Egea . . . . .	30
VI.3.- <i>Peccania</i> Massal. . . . .	31
VI.3.1.- Clave de especies de <i>Peccania</i> . . . . .	33
VI.3.2.- <i>Peccania cerebriformis</i> Henssen & Büdel . . . . .	33
VI.3.3.- <i>Peccania coralloides</i> Massal. . . . .	35
VI.3.4.- <i>Peccania fontqueriana</i> Moreno & Egea sp. nov. . . . .	37
VI.3.5.- <i>Peccania tiruncula</i> (Nyl.) Henssen . . . . .	39
VI.4.- <i>Thyrea</i> Massal. . . . .	41
VI.4.1.- Clave de especies de <i>Thyrea</i> . . . . .	42
VI.4.2.- <i>Thyrea confusa</i> Henssen . . . . .	43
VI.4.3.- <i>Thyrea girardi</i> (Dur. et Mont.) Bagl. et Car. . . . .	44

VI.4.4.-	<i>Thyrea pachyphylla</i> (Müll. Arg.) Henssen	46
VI.4.5.-	<i>Thyrea plicatissima</i> (Nyl.) Zahlbr.	47
VI.4.6.-	Especies estudiadas no presentes en la zona: <i>Thyrea plectopsora</i> Massal.	49
VI.4.7.-	Especies excluidas: <i>Thyrea pitardi</i> (Harm.) Zahlbr.	
	<i>T. veronensis</i> (Massal.) Massal.	51
REFERENCIAS		52
LAMINAS		55

## II.- INTRODUCCION.

"The generic divisions in this family (referido a *Lichinaceae*) are most unsatisfactory and will probably undergo considerably change in the future" (sic. POELT, 1974). Esta atinada frase del Prof. Poelt refleja claramente los problemas existentes en torno a la delimitación de los géneros incluidos en esta familia.

Henssen (1980) sale al paso de este tipo de afirmaciones, tratando de establecer los límites correctos para una mayoría de géneros; cosa que logra en ciertos casos, pero, lamentablemente, deja en el tintero los controvertidos líquenes crustáceos de la familia y no hace sino reseñar los problemas que aparecen en otros casos, como en relación con lo que esta autora denomina el "Complejo *Anema-Thyrea-Peccania*".

La ausencia de criterios válidos para evaluar los caracteres con valor taxonómico empleados en la delimitación de los géneros de esta familia, junto a la existencia de cierto número de características comunes entre *Anema*, *Thyrea* y *Peccania*, que esquematizamos a continuación, sirvieron de base para la creación de este complejo:

- 1.- La presencia de picnoascocarpos (apotecios desarrollados en el interior de la cavidad de un picnidio) en *Anema* y en especies de *Thyrea* supone un primer punto de convergencia entre ambos géneros.
- 2.- La morfología escumuloso-umbilicada típica de las especies de *Anema* es compartida por la especie tipo de *Thyrea* (*T. plectopsora*).
- 3.- Dentro de este último género existe un grupo de especies cuyos ascocarpos se desarrollan a partir de una malla de tejido generativo, siguiendo el modelo típico de la familia (HENSSEN, 1963a). Esto crea problemas en relación con la homogeneidad dentro de *Thyrea* y lo aproxima, además, al género *Peccania*.
- 4.- *Thyrea* y *Peccania* comparten también la existencia de una anatomía "heterómera" en todas sus especies y ciertas similitudes morfológicas entre algunas de ellas.

Este esquema se complica si le añadimos la estrecha relación existente, en lo tocante a morfología y anatomía, entre *Anema* y *Paulia* (HENSSEN, 1986a) y la similar arquitectura de los ascocarpos en *Anema* y en las especies del grupo de *Phylliscum macrosporum* (HENSSEN, 1963b; 1980).

Un último punto que merece ser destacado y que ya se ha comentado más arriba, es el errático uso que se da a ciertos caracteres con valor taxonómico en la deli-

mitación de los géneros. Así, el desarrollo ontogenético de los ascocarpos, carácter que sirvió de base para la concepción actual de la familia *Lichinaceae*, es utilizado en ocasiones para delimitar géneros muy próximos (caso de *Anema* y *Paulia*), mientras que en otros casos (*Lichina*, *Porocyphus*, *Thyrea*) se admite la presencia en un mismo género de especies con diferente modelo de desarrollo de sus ascocarpos.

A la vista del material estudiado y de acuerdo con Hale (1984), que sitúa el desarrollo de los ascocarpos como uno de los principales caracteres diagnósticos para delimitar géneros, hemos elaborado el esquema que aquí presentamos y en el que se concede prioridad a este carácter, matizando, claro está, cuando así lo requiere el estudio de otros caracteres de gran importancia.

### III.- MATERIAL Y METODOS.

El mayor volumen de material estudiado corresponde a colecciones realizadas por los autores durante sucesivas campañas de muestreo en el sureste de la Península Ibérica y norte de Africa (Argelia, Marruecos y Túnez) (FIG. 1 y TABLA I). Este material ha quedado depositado en el herbario de la Universidad de Murcia (MUB). Se ha contado también con ejemplares procedentes de diferentes herbarios españoles y extranjeros : Angers, BC-WERNER; G; GDA; H-NYL; MB; PC; PO; S; UPS; VER, W y los herbarios privados de J. Etayo (Navarra) y P. v. d. Boom (Utrecht). Para las abreviaturas de los herbarios se ha seguido el *Index Herbariorum*.

El estudio mediante microscopía óptica se llevó a cabo empleando secciones de 10-20  $\mu\text{m}$  de espesor, realizadas con ayuda de un microtomo de congelación (SHI-YUBA Nr 535). Para el estudio rutinario y para efectuar mediciones, las secciones fueron montadas en agua ó en ac. láctico-azul algodón. La observación detallada de la anatomía requiere la utilización de preparaciones semipermanentes, que se montaron en lactofenol-azul algodón. El trabajo fotográfico se realizó con un microscopio WILD M20, en el caso de microscopía óptica, y con un HITACHI S-530 para SEM, en cuyo caso, y dado que el estudio morfológico no requirió el denominado "punto crítico", el material fue montado en la plataforma y tras secado en estufa durante 24 h. a 30° C, se recubrió con una capa de oro de 80-100 nm.

#### TABLA I.- Localidades Estudiadas.

Se han estudiado un total de 141 estaciones, reunidas por su proximidad en 42 localidades.

---

#### ESPAÑA:

1. ISLAS BALEARES. Mallorca. (Fornalutx, Torrent des Mortitx)
2. VALENCIA. Cullera, Muntagna de l'Or.
3. ALICANTE. Entre Altea y Denia. (Altea: Serra Gelada, Faro de Altea. Calp: Tunel del Morro del Toix; Morro del Toix; Penyal d'Ifac. Xàvia: Cap de la Nau. Denia: Montgó; Torre del Charro).
4. ALICANTE. Entre Orihuela y Benidorm. ( Orihuela: Túnel de Orihuela. Callosa de Segura: Ermita del Pilar. Santa Pola: Faro de Santa Pola; Platja de

- l'Est. Alicante: Benialí. Vilajoiosa: Torre de Platja Parais. Benidorm: Cala Finestrat; Punta de l'Escaleta).
5. MURCIA. Entre Cabo de Palos y Mazarrón. (C. de Palos: Isla del Ciervo; Isla Mayor. Cartagena: Calblanque, Cabezo de la Fuente; Portman; S<sup>a</sup> de la Muela; Cabo Tiñoso; Cuestas del Cedacero; La Azohía).
  6. MURCIA. Entre Mazarrón y Aguilas. (Mazarrón: Bolnuevo; La Atalaya; Calas de Punta Bela; El Caraleño. Aguilas: Cabo Cope).
  7. ALMERIA. Costa de Almería. (Ctjo. de Juan Márquez. La Mesa de Roidán. Presillas Bajas. Nijar. S<sup>a</sup> de Gata: La Loma; El Fraile; Velas Blancas. Almería: Faro del Torrejón; Punta del Sabinar).
  8. ALBACETE. Sierras de Almansa y Hellín. (Almansa: Aliviadero del pantano de Almansa; El Mugrón; Punta de Meca; Fuente del Rebollo. Cancarix: S<sup>a</sup> de las Cabras; S<sup>a</sup> del Candil).
  9. ALBACETE. S<sup>a</sup> del Relumbrar: Reolid; Cerro de La Cueva.
  10. MURCIA. Sierras del Altiplano y Comarca Noroeste. (Jumilla: Pico de El Carche; Umbría del Refugio de El Carche; Sierrecica de Enmedio. Yecla: Casa del Diablo; Cerro del Castillo. Fortuna: Cabecitos Negros. Bullas: La Herreña; Salto Lucero; Ucenda. Calasparra: Los Viveros. Moratalla: Cenajo del Agua Cernía).
  11. MURCIA. Sierras de Espuña y Carrascoy. (S<sup>a</sup> Espuña: El Berro; Morron de Espuña; Pico Moriana; Pozos de la Nieve. S<sup>a</sup> de Carracoy: El Valle; La Fuen-santa; Los Teatinos).
  12. ALMERIA. Sierras interiores. (S<sup>a</sup> de Filabres: Aulago; Calar Alto; El Cura Morales; Gergal. S<sup>a</sup> de la Alhamilla: Base de la Sierra; Pico Alhamilla. Desierto de Tabernas. S<sup>a</sup> de Cabrera).
  13. ISLAS CANARIAS. Gran Canaria. (Cuesta de Silva. Era del Cardonal. Pinar de Tamadaba).
  14. ISLAS CANARIAS. Tenerife. (El Diablillo. El Médano. La Barranquera. Los Lázaros. Malpais de Guimar).

#### MARRUECOS:

15. RABAT. (Playa de Absanoubar).
16. EL JADIDA. (Cabo Blanco).
17. AGADIR. (Cabo Rihr).
18. SIDI IFNI. (Tiourhza Plage; 10 km al N de Sidi Ifni; Mirhleft).
19. GOULIMINE. (Baynou; 8 km al S de Goulimine; Tizi Mighert).
20. TIZNIT.
21. AN'II ATLAS. ( Ait-Baha; Tioulit; Ida-Ounidif; Tizi-N-Tarakatine. Col de Kerdous).
22. ARGANA. ( Imi-N-Tanaoute; Djebel Igrane; Grand Plateau des Ida-ou-Bou-zia. Argana).
23. ANTI ATLAS. (Taliouine; Djebel Siroua).
24. MARRAKECH. (Base de Jebilet; El Kelaa. Setti-Famma).
25. OUARZAZATE. ( Anti Atlas: Taznakh; Tiouine; 15 km al S de Ouarzazate; Ourika-Ouaourmas; Tizi-N-Tiniffit. Alto Atlas: Tizi-N-Taddert; 11 km al E de Ouarzazate).
26. TINERHIR. (Alto Atlas: Fom el Kous; Gorges du Todra).

27. ER RACHIDIA. (Aoufouss; Touroug).
28. ALTO ATLAS. (Col du Zad; Tizi-N-Talrhemt; Ruta Azrou-Ifrane; Khenifra, El Herri).
29. TAZA. (Djebel Tazzeka).
30. RIF. (Melga-el-Ouidane).
31. NADOR. (Cabo Tres Forcas).

**ARGELIA:**

32. MOSTAGANEM. (Cap Ivi).
33. TIPASA. (Djebel Chenaua).
34. DELLYS. (Entre Dellys y Tizirt).
35. SKIKDA. (Larbi Ben-M'Hidi).
36. EL KANTARA.
37. BISKRA. (Montes del Zab; El Droh).
38. BOU SAADA. (Molino Ferrero).
39. MEDEA. (Gargantas de Chiffa).
40. GARDAIA. (Berriane; Entrada de la Ciudad).
41. LAGHOUAT. (Dirección Aflou; Djebel Dakla).
42. AFLOU-BAYADH.

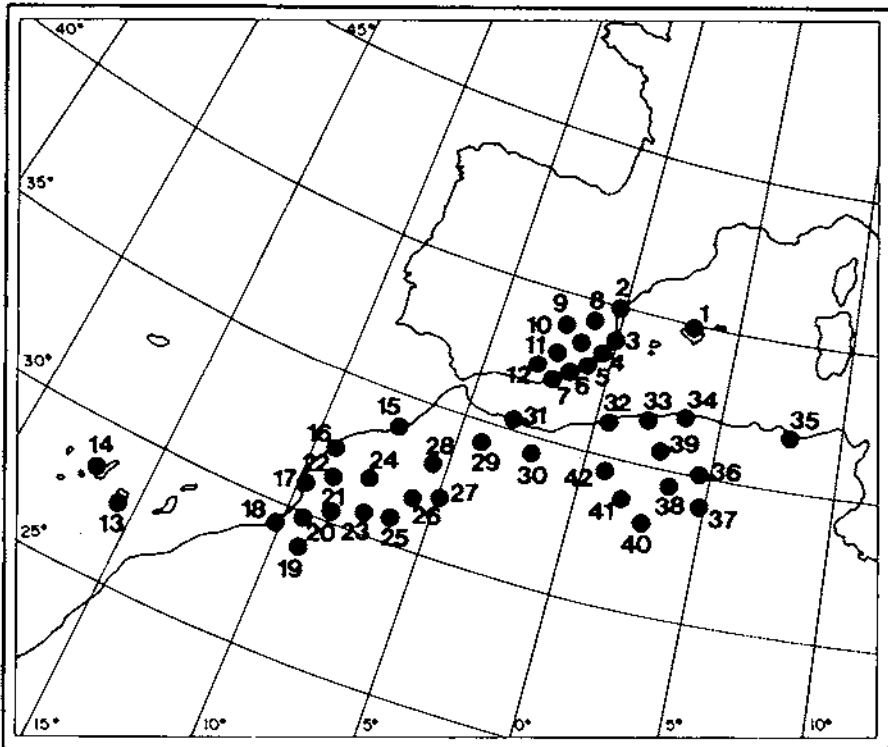


Figura 1.- Mapa de localidades estudiadas.



## IV.- MORFOLOGIA Y ANATOMIA.

### IV.1.- Morfología.

*Anema decipiens* (Massal.) Forss., la especie tipo del género y que por tanto nos va a marcar las pautas para la delimitación de *Anema*, se caracteriza por su talo escuamuloso-umbilicado (LAM. I, 1-2), con escuámulas adpresas al sustrato, nunca lobuladas aunque pueden mostrar, en ocasiones, un margen irregular, con uno, a lo sumo dos, ascocarpos inmersos o sentados, provistos de un grueso margen talino.

El resto de especies de *Anema* muestran igualmente un talo escuamuloso (LAM. I, II), levemente peltado en *A. nodulosum* y *A. moedlingense*; adpreso al sustrato en *A. prodigulum* y *A. nummularium*, y con una peculiar morfología en *A. suffruticosum*, donde aparecen lóbulos periféricos adpresos y lóbulos centrales erectos. La fijación al sustrato se realiza mediante rizohifas aisladas o laxamente agrupadas en un fascículo central en *A. nodulosum*, *A. moedlingense* y *A. prodigulum* y mediante un compacto ombligo, similar al de la especie tipo, en *A. nummularium* y *A. suffruticosum*.

La presencia de lobulación periférica se muestra como un carácter extremadamente variable en *A. nummularium* (MORENO, 1988), concepto bajo el que, aunque el tipo presenta netos lóbulos periféricos radialmente dispuestos, se incluyen como sinónimos especies que tienen una lobulación muy escasa o nula, como es el caso de *A. notarisi* o *A. nummulariellum*. *A. prodigulum* muestra un margen irregular nunca lobulado semejante al de la especie tipo. Por su parte, *A. moedlingense* se caracteriza por una leve lobulación, o bien un margen crenulado, y en *A. nodulosum*, donde las escuámulas erectas se agregan en densos pulvínulos, las exteriores pueden aparecer clongadas dando el aspecto de un talo lobulado. La típica pauta de lobulación de *A. suffruticosum* ya se ha comentado más arriba.

Los ascocarpos van de inmersos a sentados en todas las especies, a excepción de *A. suffruticosum* (LAM. II, 4-5), donde se disponen terminales en los lóbulos erectos centrales y submarginales y prominentes cuando aparecen en los lóbulos periféricos. Su número oscila entre uno, raramente dos, por escuámula en *A. decipiens*, *A. prodigulum* y *A. nodulosum*, hasta nueve en *A. moedlingense* y usualmente más de diez por escuámula en *A. nummularium* y *A. suffruticosum*.

Dentro de *Thyrea* Massal., en oposición a lo visto en el género anterior, la variabilidad morfológica es mucho mayor. La especie tipo, *T. plectopsora*, presenta un talo escuamuloso-umbilicado (LAM. XII, 1-2) débilmente lobulado, que nos pone en relación este género con *Anema*. Entre las restantes especies del género podemos establecer dos grupos netamente separados. El primero de ellos, donde incluimos *T. girardi*, *T. asahinae*, *T. pachyphylla* y *T. latissima*, estaría caracterizado por una morfología foliácea (LAM. X, XI), en rosetas que pueden alcanzar hasta 4 cm de diámetro en las dos últimas especies, y donde la fijación al sustrato se realiza mediante un compacto ombligo o mediante rizohifas. En los representantes de este grupo, los ascocarpos (LAM. X, 4, 7) aparecen laminares o submarginales, muy raramente marginales; inmersos y rodeados de un delgado margen talino.

El segundo grupo está constituido por *T. rotundata*, *T. divergens* y *T. polyglossa*. Estas tres especies poseen un talo en forma de roseta adpresa al sustrato y profundamente dividida en lóbulos estrechos radialmente dispuestos, lo que da al talo un aspecto digitado (MORENO & EGEEA, en prensa). Los ascocarpos aquí varían desde hundidos hasta netamente pedicelados y desde laminares hasta incluso marginales.

Por último, nos quedan todavía dos especies de este género, *T. confusa* (LAM. X, 1-2) y *T. plicatissima* (LAM. XII, 5-6), caracterizadas por su talo foliáceo pero erecto, con lóbulos estrechos, aplanados y ramificados en la primera especie, y anchos, erectos, longitudinalmente plegados y no ramificados en *T. plicatissima*.

*Peccania coralloides* Massal. es la especie tipo del último de los géneros aquí tratados. Esta se caracteriza por su talo fruticuloso (LAM. VII), con lóbulos erectos, cilíndricos y ramificados, al menos en el lectotipo elegido por Henssen (1980). No obstante, algunas colecciones de este taxon presentan lóbulos aplanados (LAM. VIII) como ha sido puesto de manifiesto anteriormente (HENSSSEN & BÜDEL, 1984; MORENO, 1988). Esto sitúa en clara relación morfológica el género *Peccania* con ciertas especies de *Thyrea*, relación que ya fue comentada por Marton & Galun (1981), quienes añaden al problema de su similar morfología, el estrecho parentesco en anatomía del talo y en arquitectura de los apotecios. Tal es así que, en su opinión, resulta absolutamente imposible determinar el número exacto de especies de ambos géneros presentes en la zona que ellos estudian (Desierto de Judea y el Valic de Arava), zona en la que, al elevado número de formas intermedias, habríamos de sumar el problema añadido de las extremas condiciones ambientales bajo las que estos líquenes se desarrollan, condiciones que pueden provocar acusadas variaciones fenotípicas.

La inclusión en *Peccania* de *P. cerebriformis* Henssen & Büdel (HENSSSEN & BÜDEL, 1984) y *P. tiruncula* (Nyl.) Henssen (HENSSSEN & JØRGENSEN, 1990), añade en el género la preseneia de especies de talo peltado. Así pues, tenemos en *Peccania* dos grupos de especies morfológicamente diferenciados; el primero, donde se incluyen *P. coralloides* y la nueva especie *P. fontqueriana* Moreno & Egea aquí descrita, está caracterizado por talos de tipo fruticuloso; y el segundo acogería a especies de talo peltado como las citadas más arriba.

Los ascocarpos se disponen terminales en *P. cerebriformis*, *P. fontqueriana* y *P. tiruncula*; y terminales o subterminales en *P. coralloides*. En todos los casos los apotecios presentan un grueso reborde talino.

#### IV.2.- Anatomía.

La anatomía nos proporciona un primer carácter válido para conseguir una clara delimitación entre *Anema* y *Thyrea*. Todas las especies incluidas en el primero de los géneros presentan un talo estrictamente homómero (LAM. III), con hifas delgadas dispuestas en un retículo denso, en cuyos intersticios se disponen, aisladas o en pares, las células del fotobionte.

En *Thyrea*, todas las especies (incluida su especie tipo, que suponía el nexo de unión entre los caracteres morfológicos de este género y *Anema*) presentan un primitivo talo heterómero (LAM. X-XII), donde se diferencia un estrato "medular",

libre de algas y en el que las hifas pueden ordenarse en un retículo laxo o en un cordón de hifas paralelas; y un estrato "cortical" continuo que aparece en la periferia del talo, donde las hifas pueden ordenarse anticlinalmente o en retículo y donde las células del fotobionte se disponen densamente apretadas en compactos racimos.

Este esquema anatómico se reproduce casi idénticamente en las especies de *Peccania* (LAM. VI, VIII, IX), en las que el estrato medular suele estar formado por hifas dispuestas en un cordón central, que se hace más denso hacia el punto de unión con el sustrato.

#### IV.3.— Ontogenia de los ascocarpos.

Henssen (1963a; 1980), establece tres modelos básicos de desarrollo de los ascocarpos dentro de la familia *Lichinaceae*: Talinocarpos, Picoascarpos y Apotecios típicos. A este carácter le otorga una gran importancia taxonómica en el seno del grupo. De los tres modelos, sólo los dos últimos aparecen representados en los géneros que nos ocupan. Su ontogenia ha sido ampliamente comentada en Henssen (o.c.) y Moreno & Egea (1991).

Henssen (1980), prueba la presencia de picoascarpos en *Anema decipiens*, *A. nummularium* y *T. plectopsora*, hecho sobre el que se apoya para establecer el ya citado complejo *Anema-Thyrea-Peccania*. Los resultados de nuestro estudio demuestran la existencia de picoascarpos en todas las especies analizadas del género *Anema*, donde en todos los casos llegan a formarse verdaderas paráfisis; y de apotecios, desarrollados según la segunda variante del modelo típico, en todas las especies de *Peccania*.

Por el contrario, en *Thyrea*, paralelamente a lo que ocurría con la morfología talina y estrechamente correlacionada con ella, hemos encontrado la existencia de picoascarpos en la especie tipo, *T. plectopsora*, y en el grupo de especies foliáceas (*T. girardi*, *T. pachyphylla*, *T. asahinae* y *T. latissima*); y de apotecios, desarrollados según la primera variante del modelo típico, en las especies de talo digitado (*T. rotundata*, *T. polyglossa* y *T. divergens*).

Finalmente, el material tipo de *T. plicatissima* es estéril, estado en el que se encuentran todas las muestras recolectadas de este taxon durante nuestro estudio, por lo que la especie queda en una posición dudosa a la espera de futuros hallazgos de material fértil. En las mismas condiciones se encuentra el escaso material a que hemos tenido acceso de *T. confusa*, aunque Henssen & Jørgensen (1990), indican la existencia de picoascarpos en este taxon.

#### IV.4.— Caracteres himeniales.

Todas las especies incluidas en este estudio presentan un himenio fuertemente gelatinizado, con gelatina de reacción variable frente al lugol y al tratamiento KOH/IKI. En *Anema* y *Thyrea* el himenio es incoloro o débilmente amarillento, mientras que en todas las especies estudiadas de *Peccania* éste se muestra netamente maculado, con manchas de tonalidad pardo oscuro, que se hacen más densas al ascender hacia el epihimenio.

Los ascos son en general octosporados, aunque en *A. decipiens* se han citado ascos con 16 esporas (FORSELL, 1885; POELT, 1969; CLAUZADE & ROUX, 1985), hecho que no podemos constatar puesto que, tanto en el material tipo como en el resto de las colecciones estudiadas, siempre hemos hallado ascos octosporados para esta especie. También hemos de reseñar que en el grupo de especies digitadas de *Thyrea* se observa una clara tendencia a la aparición de ascos con menos de ocho esporas (HENSSEN *et al.*, 1985; HENSSEN, 1986b; MORENO & EGEA, en prensa).

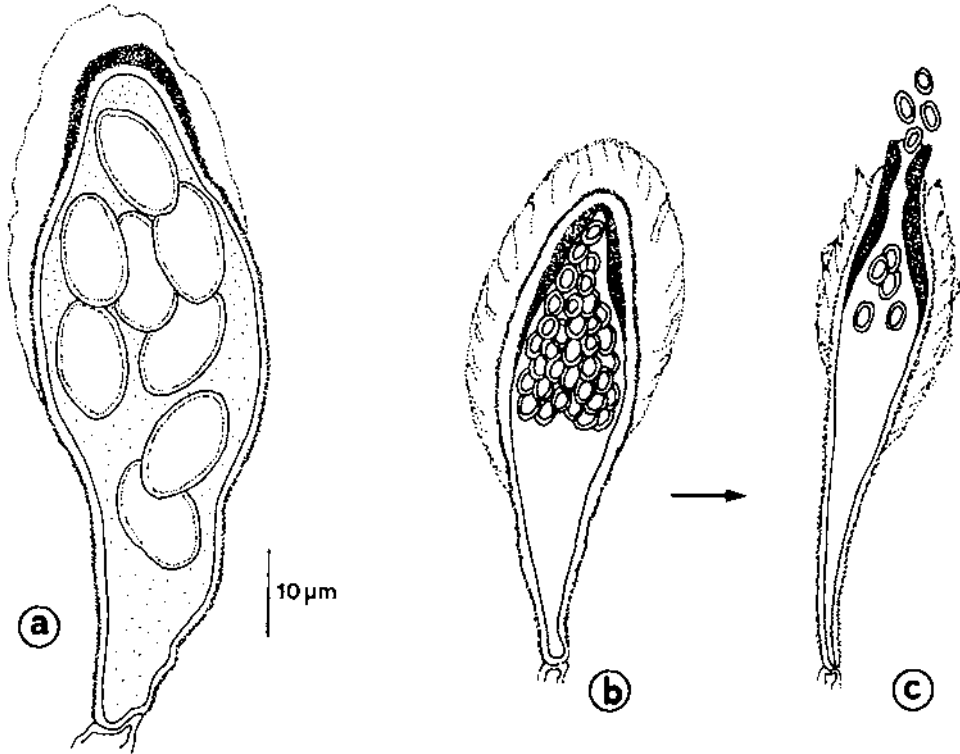


Figura 2. - Ascus. a: ascos típicos de las especies de *Anema*, *Thyrea* y *Peccania* (v: vaina gelatinosa); b: ascos tipo *Peltula*, multisporados y con vaina lacerada; c: apertura rostrada de los ascos tipo *Peltula*.

La estructura ascual es muy homogénea en todas las especies incluidas en este estudio. Los ascos (Fig. 2a) son usualmente claviformes, con estipe desarrollado, de pared delgada y provistos de una vaina gelatinosa amiloide, no lacerada y engrosada apicalmente (Tipo *Peccania*, MORENO & EGEA, 1991). El mecanismo de dehiscencia no está todavía suficientemente aclarado, parece llevarse a cabo mediante el desgarro de la pared en el ápice del ascus, aunque en ocasiones hemos observado la presencia de una estructura apical semejante a un domo no amiloide. Posteriores investigaciones con M.E. serán necesarias para llegar a una definitiva interpretación de esta estructura.

La existencia de una vaina gelatinosa pone en relación los ascos de este grupo con los descritos por Büdel (1987) para la familia *Peltulaceae*, también incluida dentro del orden *Lichinales*. No obstante, en este último género los ascos son multispórados, rostrados y la vaina gelatinosa es lacerada (Fig. 2b, c), caracteres todos ellos que no se dan en los de las especies aquí tratadas.

Un comentario aparte merecen las especies del grupo "digitado" de *Thyrea*, en donde hemos estudiado numerosos estadios iniciales del desarrollo de los ascocarpos, pero en las que muy pocas veces hemos hallado ascos maduros. Por ello, nuestras conclusiones en torno a este grupo necesitan de posteriores revisiones, máxime si tenemos en cuenta que todas ellas han sido citadas en una o, a lo sumo, en un par de ocasiones, por lo que el material de ellas disponible es extremadamente escaso.

En relación con los caracteres esporales, poco hay que añadir, por cuanto estos son muy homogéneos en toda la familia. En todas las especies estudiadas las ascósporas son simples, incoloras, globosas o elipsoides, de pared delgada y de tamaño variable.

#### IV.5.- Picnidios y Conidios.

En *Anema* y *Thyrea* los picnidios pueden ser adscritos, en función de su ontogenia y morfología, al denominado tipo *Lecanactis* (VOBIS, 1980). Se trata de picnidios uniloculares en origen, desarrollados a partir de un compacto glomérulo de hifas de células casi isodiamétricas (Fig. 3a-c). En ocasiones esta estructura puede modificarse y el picnidio se presenta secundariamente plurilocular como resultado de un desarrollo irregular del mismo, ya sea por invaginación de la pared provocada una vez que el picnidio alcanza su máximo tamaño (VOBIS, 1980 y VOBIS & HAWKSWORTH, 1981), o bien por interpenetración de picnidios separados inicialmente (MORENO & EGEEA, 1991).

Los conidióforos (FIG. 3d) corresponden, en ambos géneros, al tipo II (VOBIS, 1980). Estos son pluricelulares, constituidos por células casi isodiamétricas en su base, que se van alargando hacia el ápice del conidióforo donde son cilíndricas o débilmente atenuadas hacia su extremo.

Por el contrario, en *Peccania*, los conidióforos corresponden al tipo III del esquema de Vobis (FIG. 3g), caracterizándose por estar constituidos por células cortas, cilíndricas, que se ramifican en forma de candelabro. Este tipo de conidióforos sólo se han citado, hasta la fecha, en picnidios del tipo *Rocella*; sin embargo, en estos aparecen una serie de caracteres que no hemos observado en nuestros ejemplares de *Peccania*. La principal diferencia estriba en el desarrollo del ostiolo, creado a partir de hifas que crecen verticalmente desde zonas adyacentes al punto en que se va a formar éste, y que están constituidas por células cortas, frecuentemente pigmentadas (VOBIS, 1980). En *Peccania* el ostiolo se forma de modo semejante al descrito para el tipo *Lecanactis*, mediante la ruptura de la pared del picnidio por un aumento de la presión interna en condiciones de humedad elevada.

Con respecto a los conidios, también existen diferencias entre *Anema-Thyrea*, por un lado, y *Peccania* por otro. En todas las especies estudiadas de este último género, los conidios son filiformes, irregularmente curvados y de un tamaño que oscila entre 20-40 x 1  $\mu\text{m}$ . En *Anema* y *Thyrea* los conidios son elipsoides o esféricos y de 2-5 x 1,5-2  $\mu\text{m}$  (Fig. 3e, f).

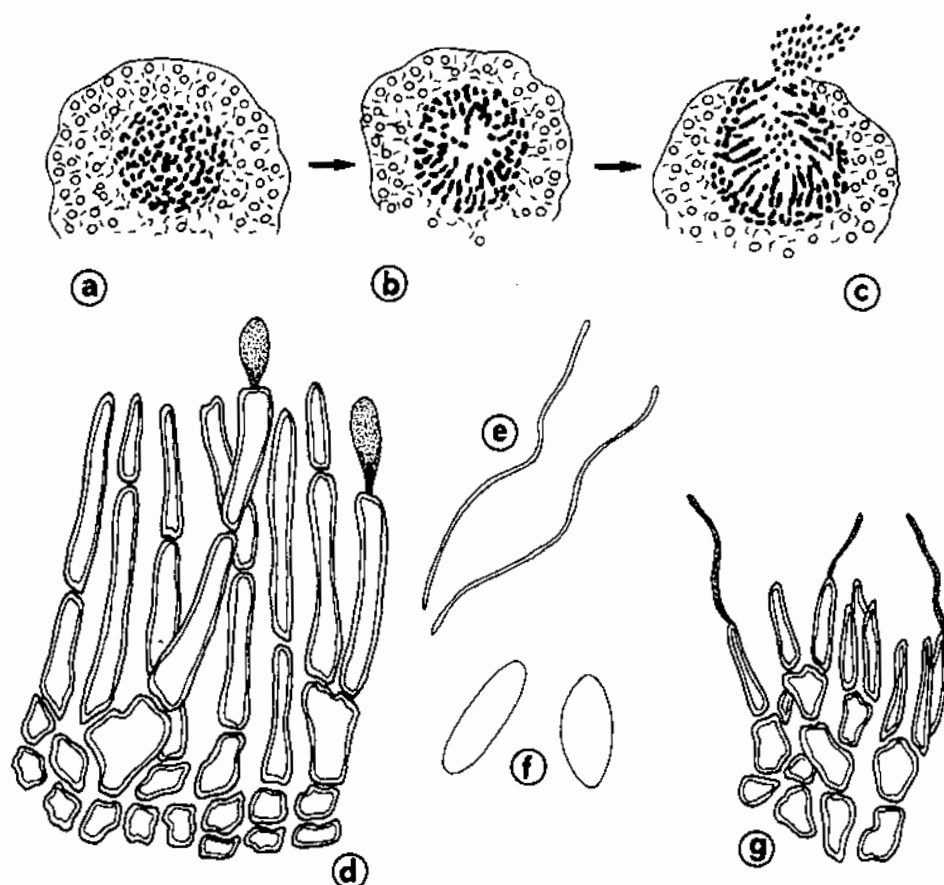


Figura 3.- Picnidios y Conidios. a-c: desarrollo de los picnidios en este grupo; d: conidióforos en *Anema*, *Thyrea* y *Digitothyrea*; e: conidios en *Peccania*; f: conidios en *Anema*, *Thyrea* y *Digitothyrea*; g: conidióforos en *Peccania*.

## V.- DELIMITACION TAXONOMICA

### V.1.- Delimitación de géneros

A la vista de todo lo anteriormente expuesto, creemos que existen toda una serie de caracteres válidos para delimitar los géneros del complejo *Anema-Thyrea-Peccania* y para crear el nuevo género *Digitothyrea* (MORENO & FIGEA, en prensa), tal y como se indica a continuación y como se recoge en la Tabla II.

- 1.- La existencia de dos modelos diferentes de desarrollo de los ascocarpos en el seno de *Thyrea*, correlacionado con obvias diferencias morfológicas entre las especies representativas de cada modelo, nos ha llevado a escindir este género

**TABLA II. Delimitación de los géneros del complejo *Anema-Thyrea-Peccania* según nuestros resultados.**

	<i>Anema</i>	<i>Thyrea</i>	<i>Digitothyrea</i>	<i>Peccania</i>
<b>MORFOLOGIA</b>				
Escuamuloso	+	+	+	-
Subfruticuloso	+	-	-	+
Peltado	+	-	-	+
Fruticuloso	-	-	-	+
Foliáceo	-	+	-	-
Digitado	-	-	+	-
<b>ANATOMIA</b>				
Homómero	+	-	-	-
Heterómero	-	+	+	+
<b>ASCOCARPOS</b>				
Picnoascocarpos	+	+	-	-
Apotecios	-	-	+	+
<b>HIMENIO</b>				
Incoloro	+	+	+	-
Maculado	-	-	-	-
<b>CONIDIOS</b>				
Elipsoides	+	+	+	-
Filiformes	-	-	-	+

en dos: *Thyrea* Massal. s. str., que agrupa a las especies con picnoascocarpos y de morfología variable desde escuamuloso-umbilicada hasta foliácea, ya sea con lóbulos adpresos al sustrato o erectos y de anatomía heterómera; y el género *Digitothyrea* Moreno & Egea, que agrupa a las especies con apotecios desarrollados a partir de una malla de tejido generativo, de morfología digitada y anatomía heterómera.

- 2.- El género *Anema*, a pesar de las coincidencias con *Thyrea* s. str. en cuanto a ontogenia de los ascocarpos y en la morfología de sus respectivas especies tipo, queda claramente delimitado frente a este último género por presentar una anatomía estrictamente homómera, que lo coloca en una posición inferior en una teórica línea evolutiva dentro de la familia.
- 3.- *Anema* y *Thyrea* se sitúan claramente separados de *Peccania* y *Digitothyrea* por presentar distintos modelos de desarrollo de los ascocarpos.
- 4.- Entre *Peccania* y *Digitothyrea*, la morfología, el himenio maculado de las especies del primero y los caracteres ya comentados relativos a la fase anamorfa marcan las diferencias necesarias para una correcta delimitación.

## V.2.- Clave de géneros

1. Talo escuamuloso-umbilicado, adpreso al sustrato o erecto, siempre de anato-

- mía estrictamente homómera. .... **Anema**  
 Anatomía heterómera, con estrato medular netamente diferenciado. .... **2**
- 2(1). Talo en forma de rosetas profundamente divididas en lóbulos estrechos, de aspecto digitado, adpresas al sustrato o decumbentes. Ascocarpos desde inmersos a netamente pedicelados, desarrollados a partir de una malla de tejido generativo ..... **Digitothyrea**  
 Talo de morfología diferente ..... **3**
- 3(2). Talo fruticuloso o peltado con apotecios terminales o, más raramente, subterminales, desarrollados según el modelo típico. Himenio maculado. Conidios filiformes ..... **Peccania**  
 Talo heterómero, escuamuloso-umbilicado o foliáceo, con ascocarpos inmersos a sentados, desarrollados en el interior de picnidios. Himenio no maculado. Conidios elipsoidales ..... **Thyrea**

## VI.- TRATAMIENTO TAXONÓMICO

### VI.1.- *Anema* Nyl. ex Forss.

Anat. Syst. Gloeolich. 91. 1885. Especie tipo: *A. decipiens* (Massal.) Forss.

*Omphalaria* Massal., Framm. Lich. 13. 1855. Especie tipo: *O. decipiens* Massal.

Talo gelatinoso, escuamuloso-umbilicado o cortamente peltado. Escuámulas planas, adpresas al sustrato o más raramente formadas por lóbulos cilíndricos cortos y erectos. Se fijan al sustrato por hifas rizoidales, o más frecuentemente por un ombligo compacto: En sección, homómero con hifas dipuestas en retículo y, entre los espacios vacíos de la red, se sitúan las células del fotobionte solitarias o en pares, penetradas por haustorios.

Ascocarpos inmersos o adnados, no constrictos en la base, provistos de un margen talino más o menos grueso y disco ensanchado, de urceolado a plano. Excípulo poco o nada desarrollado. Himenio incoloro, I+ azul. Subhimenio incoloro o algo amarillento. Paráfisis gruesas, septadas, capitadas y poco ramificadas. Ascos tipo *Peccania* (MORENO & EGGA, 1991). Ascósporas simples, incoloras, globosas o elipsoidales, de pared delgada y de tamaño variable. Picnidios tipo *Lecanactis* (VOBIS, 1980). Conidios cortos, de elipsoidales a esféricos.

**Notas:** De acuerdo con Jørgensen & Santesson (1989), el género *Anema* fue descrito, de forma inválida, por Nylander (1879) y posteriormente validado por Forssell (1885). Originalmente, se incluyó en la familia *Pyrenopsidaceae* (ZAHLEBRUCKNER, 1906). Henssen (1980), en base a la presencia de picnoascocarpos en *A. decipiens* y *A. nummularium*, lo situó en la familia *Lichinaceae*, lo que ha sido plenamente aceptado por autores posteriores.

*Paulia*, junto con *Thyrea* y *Peccania*, es otro género de talo escuamuloso-umbilicado relacionado con *Anema* (HENSSSEN, 1986a: 220).



### VI.1.1.— Clave de especies de *Anema*.

1. Talo escuamuloso-umbilicado o subfruticuloso, netamente lobulado en la periferia, pudiendo sobrepasar incluso 1 cm de diámetro ..... 1  
 Talo de menor tamaño, en general entre 1-8 mm de diámetro, no lobulado . 3
- 2(1). Talo adpreso al sustrato, provisto de lóbulos periféricos contiguos, radiales, no o apenas ramificados. Ascocarpos numerosos, de 3-10 por escuámula, inmersos o adnados. Ascosporas de globosas a elipsoidales, de 9-15 x 7-12  $\mu\text{m}$ .  
 ..... **A. nummularium**  
 Talo subfruticuloso, pulviniforme, provisto de lóbulos periféricos ramificados, a veces imbricados y no regularmente dispuestos, con lóbulos centrales erectos, cilíndricos y poco o nada ramificados. Ascocarpos numerosos, de 8-13 por escuámula, terminales y sésiles en los lóbulos centrales y laminares, inmersos o adnados en los periféricos. Ascosporas de elipsoidales a fusiformes, de 12-15 x 8-11  $\mu\text{m}$ . ..... **A. suffruticosum**
- 3(1). Talo formado por escuámulas peltadas, erectas, fijas al sustrato mediante un fascículo central de rizohifas. .... 4  
 Escuámulas adpresas al sustrato, no erectas. .... 5
- 4(3). Talo constituido por escuámulas de 0,3-0,5 mm de diámetro, densamente agregadas en pulvínulos de hasta 4(5) mm de diámetro con una capa más o menos densa de pruina azulada. Ascocarpos uno por escuámula. .... **A. nodulosum**  
 Escuámulas aisladas, erectas, de 6-8 mm de diámetro, con la superficie reticulada, más o menos granulosa y profundamente sulcada. Ascocarpos de 5-7(9) por escuámula. .... **A. moedlingense**
- 5(3). Escuámulas aisladas, de más de 1 mm de diámetro en general, fijas al sustrato por un ombligo. .... 6  
 Escuámulas densamente agregadas, de 0,2-1 mm de diámetro, adheridas al sustrato mediante rizohifas. Ascocarpos de 1-3 por escuámula. .... **A. prodigulum**
- 6(5). Escuámulas de 1-2 mm de diámetro, cubiertas de una densa pruina azulada, con superficie irregular algo granulosa. Ascocarpos 1(2) por escuámula. ....  
 ..... **A. decipiens**  
 Escuámulas de 3-6 mm de diámetro, de superficie no granulosa y generalmente sin pruina. Ascocarpos dos o más por escuámula. .... **A. nummularium**

### VI.1.2.— *Anema moedlingense* Zahlbr.

Verhandl. Zool.-bot. Ges. Wien, 48: 360, 1898. Tipo: Nieder-Österreich, an Dolo-  
 mit auf dem Kalenderberg bei Mödling, 1896, *Baumgartner* (W-lectotipo, visto).

Iconografía: Lam. I: 5; Lam. III: 5-6

Talo escuamuloso, negro en seco, brillante y escasamente gelatinoso en estado húmedo. Escuámulas erectas, de superficie reticulada, más o menos granulosas y profundamente sulcadas, con un margen de crenulado a débilmente lobulado, de hasta 3 mm de altura, ensanchadas en su parte apical, alcanzando aquí 6-8 mm de diámetro y progresivamente adelgazadas hacia abajo, donde se fijan al sustrato por medio de un laxo grupo central de rizohifas.

Picnoascocarpos de inmersos a sentados, puntiformes al inicio de su desarrollo, netamente lecanorinos al final, de 0,5-1 mm de diámetro; en número variable por escuámula, llegando hasta 5-7 (9). Disco pardo-rojizo, cóncavo o plano, situado a nivel de la superficie talina. Margen talino grueso, poco prominente, liso.

Talo homómero, con hifas dispuestas en red densa, formadas por células prismáticas o más o menos irregulares, de 3-5  $\mu\text{m}$  de anchura. Células algales aisladas o en pares, esféricas o reniformes, de 7-12  $\mu\text{m}$  de diámetro, rodeadas por una gruesa vaina gelatinosa de color pardo que se adelgaza progresivamente y se torna incolora hacia el interior del talo.

Picnoascocarpos con margen propio formado por restos de la pared del picnidio y anáfisis visibles en estadíos jóvenes. Epihimenio anaranjado, de 5-10  $\mu\text{m}$  de altura. Himenio incoloro, de 60-100  $\mu\text{m}$ . Subhimenio amarillento, de 30-90  $\mu\text{m}$  en su parte central, donde se halla ligeramente engrosado. Ascocilios cilíndricos o claviformes, de 50-75 x 15-20  $\mu\text{m}$ , octosporados. Ascósporas de elipsoides a subglobosas, de 9-14 x 7-10  $\mu\text{m}$ . Paráfisis gruesas, de hasta 5  $\mu\text{m}$ , septadas, poco ramificadas; con células prismáticas y apenas constrictas en su mitad inferior, hasta más o menos isodiamétricas y netamente constrictas en los septos en la parte superior.

Picnidios uniloculares, de 70-100  $\mu\text{m}$  de diámetro, esféricos. Conidios elipsoides o bacilares, de 2-4 x 1,5  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Habita en fisuras de rocas calizas, donde se acumula algo de suelo, o sobre conglomerados no muy compactos. Busca lugares umbríos en posiciones no demasiado inclinadas, en las que, a pesar de recibir menor aporte de agua de escorrentía, es posible que esta se acumule por más tiempo. Se ha hallado en tres localidades, dos de ellas muy próximas en un área de macroclima marcadamente continental y la tercera en la costa del sureste español. Es necesario, por tanto, estudiar un mayor volumen de material antes de decidir sobre su comportamiento en su medio natural.

**Corología:** Hasta la fecha esta especie sólo era conocida de Austria (ZAHLEBRUCKNER, 1898) y sur de Alemania (WIRTH, 1972, 1990). Nuestras citas amplían considerablemente su área de distribución.

**Notas:** La bibliografía consultada otorga a esta especie ascósporas aproximadamente esféricas, de 8-11  $\mu\text{m}$  de diámetro. El estudio del material tipo revela una variabilidad en morfología y talla esporal mayor, mucho más acorde con lo observado en otras especies de la familia. Hemos encontrado unas dimensiones que oscilan entre 9-14 x 7-10  $\mu\text{m}$  y una morfología desde esférica hasta claramente elipsoidal.

Henssen & Jørgensen (1990) encuentran este taxon conspecífico con *A. notariisii* (= *A. nummularium*, en este estudio). En nuestra opinión, el material tipo de *A. moedlingense* puede distinguirse de esta última especie, por sus escuámulas profundamente sulcadas, con la superficie reticulada y el crecimiento erecto de las mismas

(vease L.A.M. I 5, III 5,6). Estos caracteres nos relacionan, en cierto modo, *A. moedlingense*, con los pulvínulos de *A. nodulosum*. Ambos taxones pueden separarse fácilmente, ya que los pulvínulos de *A. nodulosum* están constituidos por pequeñas escuámulas densamente agregadas, mientras que en *A. moedlingense* las hendiduras no llegan a delimitar escuámulas independientes.

Nuestros ejemplares de *A. moedlingense* difieren del material tipo por la superficie más granulosa y menos reticulada; sin embargo, consideramos que estas diferencias se encuentran dentro de la variabilidad de la especie.

**Material adicional estudiado:** ESPAÑA: MURCIA: Mazarrón, Calas de Punta Bela, XG4859, 50 msm, J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso 22-III-1987 (MUB 18212); Jumilla, Sierra de El Carche, umbría del Refugio, XH5756, 800 msm, P.P. Moreno & L. Alonso 28-I-1988 (MUB 18615); Jumilla, Sierrecica de Enmedio, XH5759, 600 msm, P.P. Moreno & L. Alonso 28-I-1988 (MUB 18594).

### VI.1.3.- *Anema nodulosum* (Nyl.) Forss.

Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal., ser. 3, 13(6): 93, 1885.- *Collema nodulosum* Nyl., Act. Soc. linn. Bordeaux, 21: 266, 1857.- *Thyrea nodulosa* (Nyl.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ., 2: 806, 1924. Tipo: Gallia, Mende, Prost (H-NYL 42452-lectotipo, visto).

Iconografía: Lam. I: 6.

Talo escuamuloso, negro en seco, recubierto por una densa pruina gris-azulada. Formado por numerosas escuámulas peltadas, de 1-2 mm de altura y 0,3-0,5 mm de anchura en el ápice, que crecen densamente agregadas dando el aspecto de una sola escuámula en forma de pulvínulo, de hasta 4(5) mm de diámetro, fisurado y débilmente lobulado en las escamas periféricas.

Picnoascocarpos inmersos, ocupando totalmente la superficie de la escuámula; de 0,25-0,4 mm de diámetro. Disco cóncavo a plano, pardo rojizo. Margen talino delgado, no saliente, rugoso, irregular al madurar el ascocarpo.

Talo homómero, con hifas dispuestas en un retículo laxo. Algas usualmente aisladas en los intersticios de la red, globosas a elipsoides, de 8-15 x 8-10  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Picnoascocarpos con epihimnio poco patente, de 5-10  $\mu\text{m}$  de altura, anaranjado. Himenio incoloro, de 70-120  $\mu\text{m}$  de altura. Subhimenio fuertemente engrosado en su parte central, incoloro, de hasta 150  $\mu\text{m}$  de altura. Excipulo propio poco desarrollado. Ascocilios cilíndricos o claviformes, octosporados, de 50-75 x 15-25  $\mu\text{m}$ . Ascósporas desde uniseriadas hasta irregularmente dispuestas en el asco, unicelulares, hialinas, subglobosas a elipsoides, de 9-15 x 7-9  $\mu\text{m}$ . Paráfisis típicas, septadas, capitadas y escasamente anastomosadas.

Picnidios terminales, de 80-120  $\mu\text{m}$  de diámetro, esféricos. Conidios elipsoides, de 1,5-4 x 1-1,5  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Se comporta como comófito, desarrollándose siempre en grietas más o

menos estrechas donde se acumula un poco de suelo algo compactado por el paso de agua de escorrentía.

**Corología:** Especie relativamente frecuente en el área estudiada; no sólo en Argelia, de donde se conocían citas previas (FLAGEY, 1897), sino también en España (MORENO & EGEE, 1990) y en Marruecos, de donde se menciona por vez primera.

**Notas:** Forssell (1885), combinó *Collema nodulosum* de Nylander al género *Anema*; a pesar de ello no se tuvo en cuenta su buen criterio, y sí el de Zahlbruckner (1924) que lo emplazó como *Thyrea nodulosa*, binomio bajo el cual ha sido mantenido incluso en las floras más recientes (CLAUZADE & ROUX, 1985). De acuerdo con Henssen & Jørgensen (1990), la estructura del talo y los apotecios se corresponden sin duda con el género *Anema*.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: CONSTANTINE, Gran rochers humides pres de Sidi-Mcid, Flagey, Lich. Algeriensis 292 (PC); EL KANTARA, P. P. Moreno & J. M. Egea 6-IV-1985 (MUB 18542); GARDAIA, 550 msm, J. M. Egea 9-IV-1985 (MUB 18501).— ESPAÑA: GRANADA, Trevenque, 2000 msm, M. Casares (GDA); MURCIA: Jumilla, Sierra de El Carche, Umbría del Refugio, XH5756, 800 msm, P. P. Moreno & L. Alonso 28-I-1988 (MUB 18614); Jumilla, Sierrcica de Enmedio, XH5759, 650 msm, P. P. Moreno & L. Alonso 28-I-1988 (MUB 18592); Sª España, Morrón de España, XG2691, 1300 msm, P. P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo 24-II-1988 (MUB 18725, 18726); Yecla, Casa del Diablo, XH6074, 650 msm, L. Alonso 19-IX-1987 (MUB 18653); Yecla, Cerro del Castillo, XH6375, 700 msm, L. Alonso 1-III-1987 (MUB 18142, 18150, 18152).— MARRUECOS: ALTO ATLAS, Foun El Kous (Tinerhir), P. P. Moreno, J. M. Egea & L. Alonso 14-IV-1987 (MUB 18404); ANTI ATLAS, 15 km al S de Ouarzazate, P. P. Moreno, J. M. Egea & L. Alonso 13-IV-1987 (MUB 18375); RIF, Melga-el-Ouidane, P. P. Moreno, J. M. Egea & L. Alonso 19-IV-1987 (MUB 18463).

#### VI.1.4.— *Anema nummularium* (Duf.ex Dur. & Mont.) Nyl. ex Forss.

Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal., ser.3, 13(6): 93, 1885.— *Collema nummularium* Duf ex Dur. & Mont. in Durieu, Flore d'Algérie, Cryptog. 1, 200, 1846-49. Tipo: Hispania, Dufour (H-NYL 42443-lectotipo, visto).

*A. nummulariellum* Nyl., Flora, Jena, 62: 353, 1879. Tipo: Galia merid., prope Massiliam, Cassis, (B. de Rhône), 1879, Taxis (H-NYL 42415-lectotipo, visto).

*Omphalaria notarisi* Massal., Framm. Lich., 13, 1885.— *Anema notarisi* (Massal.) Forss., Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal., ser 3, 13(6): 93, 1885. Tipo: Italia, muros urbe Genoa, Baglietto (S-neotipo, no visto; W-isoneotipo, visto; Massal, Lich. Ital. Exs. nº 174).

*Omphalaria frustillata* Nyl., Flora, Jena, 68: 295, 1885.— *Thyrea frustillata* (Nyl.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ., 2: 804, 1924. Tipo: Pyrenaeis orientibus, Amélie, 1884, Nylander (H-NYL 42619-lectotipo, visto; H-NYL p.m. 125-isolectotipo, visto).

Iconografía: Lam. II: 1-3; Lam. III: 2-4; Lam. IV: 2, 4-6.

Talo escuamuloso, umbilicado, negro en seco, casi sin cambio al contacto con el agua. Escuámulas aisladas o agregadas, nunca muy densamente dispuestas, ad-

presas al sustrato, de 3-10(12) mm de diámetro, netamente lobuladas; con lóbulos contiguos, radiales, poco o nada imbricados, de superficie convexa y lisa y redondeados en el ápice. La fijación al sustrato se realiza mediante un compacto ombligo de rizohifas fuertemente aglutinadas y de paredes engrosadas.

Picnoascocarpos urceolados, inmersos en origen, después netamente lecanorinos y adnados, en número de 3-10(15) por escuámula, de 0,3-0,8(1) mm de diámetro. Disco pardo-rojizo, cóncavo a plano. Margen talino grueso, liso a irregular.

Talo homómero, de 300-450  $\mu\text{m}$  de espesor, con hifas dispuestas en un retículo denso en cuyos intersticios se disponen las células del fotobionte aisladas o en pares, globosas o reniformes, de 8-13  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Picnoascocarpos con anáfisis patentes en estadíos jóvenes. Epihimenio poco marcado, anaranjado, de 5-15  $\mu\text{m}$  de altura. Himenio incoloro, de 80-150  $\mu\text{m}$  de altura. Subhimenio amarillento, de 70-130  $\mu\text{m}$ . Excípulo propio escasamente desarrollado. Ascósclaviformes, de 40-70 x 18-30  $\mu\text{m}$ . Ascósporas de globosas a elipsoidales, irregularmente dispuestas en los ascos, hialinas, unicelulares, de 9-15 x 7-12  $\mu\text{m}$ . Paráfisis septadas, con células constrictas a nivel de los septos, de 3-4,5  $\mu\text{m}$  de anchura, escasamente ramificadas en su tercio superior, poco anastomosadas, capitadas, con célula apical de hasta 6(7)  $\mu\text{m}$  de anchas.

Picnidios uniloculares, esféricos, de diámetro extremadamente variable. Conidios unicelulares, elipsoides, de 2,5-4 x 0,5-1,5  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Se trata de una especie calcícola que busca, en general, paredes verticales o incluso extraplomadas por las que rezuma durante algún tiempo el agua de lluvia. Se fija directamente a la roca, evitando las fisuras estrechas y prefiere zonas no excesivamente soleadas.

**Corología:** *A. nummularium* presenta una amplia distribución en toda la zona estudiada. Se trata de una de las especies más abundantes del complejo en el mediterráneo occidental. En España conocemos citas anteriores en Madrid (BARRENO & MERINO, 1981) entre los ríos Henares y Tajuña; en la provincia de Granada (CASARES, 1984) en varias localidades y en Catalunya, en las Islas Medas (LLIMONA *et al.*, 1984) y en Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN, 1986). Su área se extiende al sur de centroeuropa (CLAUZADE & ROUX, 1985).

**Notas:** Según Henssen & Jørgensen (1990), *A. notarisii* es un buen taxon, caracterizado por su talo en forma de botón, con lóbulos cortos, más o menos contiguos y redondeados, mientras que en *A. nummularium* el talo posee lóbulos radiales, más o menos divididos dicotómicamente y separados. Entre los sinónimos de *A. notarisii* emplazan a: *A. moedlingense*, *A. nummulariellum* y *O. frustillata*. Si exceptuamos *A. moedlingense*, comentada anteriormente, esto es conforme con el material tipo de dichos taxones, en donde, a las diferencias comentadas, se les puede añadir el menor tamaño de las escuámulas (3-6 mm) de *A. notarisii* y *A. nummulariellum*. Por tanto, de acuerdo con el estudio de los tipos, se podrían distinguir dos especies (*A. nummularium* y *A. notarisii*), como proponen Henssen & Jørgensen (o. c.). Sin embargo, en algunas de las localidades estudiadas del sureste de España, se han encontrado poblaciones con una enorme variabilidad respecto al tamaño y lobulación de las escuámulas y en cuanto a su mayor, menor o nula pruinosidad. Esto nos lleva a

concluir que el material tipo de ambas especies representan a ejemplares extremos de una misma población y que los dos nombres hacen referencia a la misma especie.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: CONSTANTINE, sur un bloc calcaire à Ain-Tinn. *Flagey*, Lich. Alger. 291 (G); CHEMIN DES ECNARISTES, *Flagey* 1895 (H-NYL 42446); MEDEA, Gargantas de Chiffa, *J.M. Egea* 26-IV-1986 (MUB 18566, 18567); ORAN, rochers du Col de Santa Cruz, *Balansa* 22-XI-1852 (G); ORAN, rochers du Djebel Santo, *Balansa* 1852 (PC).— ESPAÑA: ALBACETE, Sierra de Almansa, Fuente del Rebollo, XJ7309, 900 msm, *P.P. Moreno* 16-I-1988 (MUB 18780); ALICANTE, Benidorm, Serra Gelada, Punta de l'Escaleta, YH5368, 300 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 21-VI-1987 (MUB-18328); Calp, Penyal d'Ifac, BC4580, 75 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 19-VI-1987 (MUB 18310, 18311, 18312, 18313); Calp, Morro del Toix, BC4179, 100 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 20-VI-1987 (MUB 18314); ALMERÍA, Tabernas, base de la Sª de la Alhambilla, WF5196, 450 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno & J. Baeza* 6-II-1988 (MUB 18788); Tabernas, Desierto de Tabernas, WF5198, 300 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 6-II-1988 (MUB 18746, 18747); GRANADA, Azud de Vélez, VF5271, 200 msm, *M. Casares* 4-VIII-1982 (GDA 599); MALAGA, Cerro de San Antonio, 200 msm, *G. Degelius* 19-VI-1952 (MB); MALLORCA, Torrent des Mortitx, *J.M. Egea & M. Mus* 25-VIII-1986 (MUB 18139); MURCIA, Bullas, Finca la Herroña, XH2703, 400 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 7-II-1988 (MUB 18681, 18686) Bullas, Salto Luccero, XH1709, 600 msm, *J.M. Egea* 25-III-1981 (MUB 4003b); Bullas, Ucenda, XH1609, 700 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 7-II-1988 (MUB 18673, 18679); Cartagena, Sª de la Muela, XG6881, 500 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea, L. Alonso & J. Baeza* 27-II-1988 (MUB 18739) Cartagena, Sª de Cartagena, *P.v.d. Boom* (hb. P.v.d. Boom 2676); Jumilla, Sierrecica de Enmedio, XH7559, 650 msm, *P.P. Moreno & L. Alonso* 29-I-1988 (MUB 18591); Mazarrón, Cuestas de Cedacero (Cabezo El Cambrón), XG6361, 100 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 21-III-1987 (MUB 18191); Sª de España, El Berro, XG3495, 500 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18694); Sª de España, Pico Moriana, XG3490, 400 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18707); Yecla, Casa del Diablo, XH6074, 650 msm, *L. Alonso* 19-IX-1987 (MUB 18646, 18647); Yecla, Cerro del Castillo, XH6375, 700 msm, *L. Alonso* 1-III-1987 (MUB 18154); NAVARRA, Belascoain, *J. Etayo* 4-III-1985 (hb. Etayo); VALENCIA, Cullera, Muntagna de l'Or, XY3740, 100-200 msm, *L. Alonso & J.M. Egea* 3-V-1986 (MUB 18001, 18006, 18007, 18009).—MARRUECOS: RIF, Melga-cl-Ouidane, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 19-IV-1987 (MUB 18459); MASSIF DU ZERHOUN près Meknés, monteé au Col de Segotta, sur calcaire, *R.G. Werner* 30-V-1939 (BC-WERNER).

#### VI.1.5.— *Anema prodigulum* (Nyl.) Henssen.

In Henssen & Jørgensen, *Lichenologist*, 22(2): 139, 1990.—*Omphalaria prodigula* Nyl., *Flora*, Jena, 62: 353, 1879.—*Thyrea prodigula* (Nyl.) Zahlbr., *Cat. Lich. Univ.*, 2: 808, 1924. Tipo: *Galia merid.*, in regio Massiliensi, *Taxis* (H-NYL 42679-lectotipo, visto).

Iconografía: *Lam. I: 3-4.*

Talo negro en seco, débilmente gelatinoso al contacto con el agua, escuamuloso, formado por escuámulas de 0,25-1 mm, planas, de margen entero a irregular; con superficie lisa a débilmente surcada. La fijación al sustrato se realiza mediante un grupo laxo de rizohifas dispuestas en el centro de la escuámula.

Pienoascocarpos al principio urceolados y hundidos en el talo, al final de su de-

sarrollo lecanorinos y salientes, de 0,2-0,5 mm, 1 a 3 por escuámula. Disco pardo-rojizo, cóncavo a plano. Margen talino grueso, prominente.

Talo homómero con hifas de células casi isodiamétricas dispuestas en una red densa. Células del fotobionte globosas a subglobosas, a menudo reniformes por acción de los haustorios, de 6-15  $\mu\text{m}$  de diámetro, aisladas o en pares en los intersticios de la red.

Picnoascocarpos con epihimnio amarillento, poco patente, de 5-10  $\mu\text{m}$  de altura. Himenio incoloro, de 90-110  $\mu\text{m}$ . Subhimenio débilmente amarillento, de 30-60  $\mu\text{m}$  de altura. Excípulo propio estrecho, de hasta 15-20  $\mu\text{m}$  de espesor, formado por hifas paralelas densamente empaquetadas. Ascosporas cilíndricas o claviformes, de 50-70 x 12-20  $\mu\text{m}$ , octosporadas. Ascósporas irregularmente dispuestas en los ascos, unicelulares, elipsoides, hialinas, de pared lisa, de 10-16 x 6-8,5  $\mu\text{m}$ . Paráfisis de 1,5-3  $\mu\text{m}$ , septadas, fuertemente capitadas, de hasta 6  $\mu\text{m}$  en la célula apical.

Picnidios uniloculares, esféricos a piriformes, de 100-150  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios elipsoides, de 3-4 x 1-2  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Se comporta como calcícola, adherida directamente a la roca en zonas de escorrentía no demasiado expuestas a insolación directa. Otros autores indican la posibilidad de que habite no sólo sobre rocas calizas: "sur toutes roches, mais surtout sur les calcaires et les dolomies" (sic. OZENDA & CLAUZADE, 1970).

**Corología:** Especie conocida hasta la fecha de los alrededores de Marsella, Francia (FORSSELL, 1885; OZENDA & CLAUZADE, 1970; CLAUZADE & ROUX, 1985). Con nuestros datos, se amplía su área al sureste de España y Marruecos, donde se encuentra tanto en la costa como en el interior.

**Notas:** *Anema prodigulum* es una especie de pequeño tamaño, que fácilmente puede confundirse con una especie de *Psorotichia*. Su anatomía en retículo denso, el desarrollo de picnoascocarpos y su fijación al sustrato por un sólo fascículo de rizohifas central son los caracteres en que mejor puede apoyarse una correcta determinación. En opinión de Henssen & Jørgensen (1990), los ascocarpos no parecen desarrollarse a partir de picnidios.

**Material adicional estudiado:** ESPAÑA: ALICANTE, Denia, Torre del Charro, BD5301, 100 msm, J.M. Egea & L. Alonso 30-IV-1983 (MUB 18033); Santa Pola, Platja de l'Est, YH1832, 120 msm, J.M. Egea, L. Alonso & P. Torrente 20-V-1983 (MUB 18112); Vilajoiosa, Torre de Platja Parais, YH4065, 50 msm, P.P. Moreno & L. Alonso 19-XII-1986 (MUB 18019, 18047); ALMERIA, Tabernas, Desierto de Tabernas, WF5198, 300 msm, P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza 6-II-1988 (MUB 18745); MURCIA, Bullas, Finca la Herreña, XH2703, 400 msm, P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza 7-II-1988 (MUB 18685); Lorca, carretera Lorca-Caravaca Km 47, XG1081, 500 msm, P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza 6-II-1988 (MUB 18773); Mazarrón, Cuestas de Cedacero (Cabezo El Cambrón), XG6361, 300 msm, P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso 21-III-1987 (MUB 18190, 18195, 18196).- MARRUECOS: AGADIR, Cabo Rhir, 50 msm, J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso 8-IV-1987 (MUB 18239, 18242); ALTO ATLAS, Tizi-n-Taddert, J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso 14-IV-1987 (MUB 18399).

### VI.1.6.— *Anema suffruticosum* Moreno & Egea sp. nov.

Thallus nigricans, squamulosus, monophyllous, centro umbilicatus affixus et profusae lobatus, 0,5-1,2 cm latus. Lobi erecti, parvi et cilindracei versus centro et applanati, divergenti aut imbricati versus periferia. Hyphae reticulum regulare formantes. Algae verosimiliter aut Pleurocapsales aut Chroococcales pertinens, cellulae 7-12  $\mu\text{m}$  latae. Pycnoascocarpia adnata, lecanorina, aut marginalia aut laminaria versus marginem et terminalia in centro thalli. Asci clavati vel cilindracea, 70-100 x 15-25  $\mu\text{m}$ . Sporangia septatae, ellipsoideae, incolores, 12-15(17) x 8-10(11)  $\mu\text{m}$ . Pycnidia immersa, usque ad 175  $\mu\text{m}$  lata. Conidia 3-4 x 1,5  $\mu\text{m}$ .

**Tipo:** España, Alicante, Xàvia, Cap de la Nau, 150 msm, P. P. Moreno & L. Alonso 19-XII-1986 (MUB 18051-holotipo).

Iconografía: Lam. II: 4-6; Lam. III: 1; Lam. IV: 1, 3.

Talo subfruticulososo formado por pequeñas rosetas pulviniformes umbilicadas de 0,5-1,2 cm de diámetro, negras, parcialmente cubiertas por una densa pruina gris azulada. Lóbulos periféricos adpresos al sustrato, planos, ramificados y, en ocasiones, imbricados. Lóbulos centrales erectos, cilíndricos, poco ramificados.

Picnoascocarpos salientes, terminales en los lóbulos centrales y laminares o marginales en los lóbulos externos; urceolados en origen, de 0,5-1 mm de diámetro, de forma irregular por compresión mutua en escuámulas maduras, muy numerosos en cada roseta (8-13). Disco pardo-rojizo, cóncavo a plano, a menudo recubierto por la pruina. Margen talino grueso, prominente, rugoso e irregular en ascocarpos viejos.

Talo homómero, de (300) 350-400  $\mu\text{m}$  de espesor en los lóbulos periféricos, con hifas gruesas, de 3-5  $\mu\text{m}$  de anchura, dispuestas en retículo denso. Células algales aisladas o en pares en los huecos de la red, globosas a reniformes, de 7-12  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Picnoascocarpos provistos de un excípulo propio cupular bien desarrollado, de 25-40  $\mu\text{m}$  de espesor. Epihimenio anaranjado, de hasta 25  $\mu\text{m}$  de altura. Himenio incoloro, de 100-150  $\mu\text{m}$  de altura. Subhimenio incoloro, de 50-100  $\mu\text{m}$ . Ascosporas cilíndricas a claviformes, octosporadas, de 75-100 x 15-25  $\mu\text{m}$ . Ascósporas unicelulares, hialinas, globosas a largamente elipsoides, de 12-15(17) x 8-10(11)  $\mu\text{m}$ , irregularmente dispuestas en el interior del ascó. Paráfisis moniliformes, de 3-4,5  $\mu\text{m}$ , anastomosadas, apenas ramificadas, con células prismáticas en su parte inferior y más anchas, casi isodiamétricas en su parte superior, netamente capitadas, de hasta 6(7)  $\mu\text{m}$  en la célula apical.

Picnidios uniloculares, inmersos, esféricos, de 150-175  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios elipsoides a baciliformes, de 3-4 x 1,5  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** La única población de este nuevo taxon localizada hasta la fecha medraba sobre un espolón vertical calizo orientado al E, a 150 msm, en un acantilado costero. Podemos aventurar su carácter de especie capaz de soportar una fuerte insolación y temperaturas muy elevadas durante la época estival, además de una cierta nitrofilia por su posición cercana al ámbito de las comunidades ornitocóprofilas.



**Corología:** Sólo conocida de la localidad tipo.

**Notas:** *A. suffruticosum* se caracteriza por su talo en forma de rosetas pulviniformes umbilicadas, con lóbulos erectos en su parte central, sus picnoascocarpos prominentes incluso en los lóbulos periféricos planos y sus anchas ascósporas elipsoidales.

Debido a sus escuámulas-umbilicadas relativamente grandes *A. suffruticosum* se encuentra relacionada con *A. nummularium*; sin embargo, en esta última especie la zona central de las escuámulas es lisa y está recubierta casi completamente por los ascocarpos. Un carácter adicional que nos permite diferenciar ambas especies es la morfología esporal, ya que en las poblaciones estudiadas de *A. nummularium* estas son subglobosas o anchamente elipsoides y en *A. suffruticosum* son largamente elipsoides o fusiformes. De cualquier modo y dada la variabilidad observada en este carácter en la familia *Lichinaceae*, es necesario tratar este carácter con la debida cautela, ya que sólo conocemos hasta la fecha una población de *A. suffruticosum*.

#### VI.1.7.- Especies estudiadas no presentes en la zona de estudio:

*Anema decipiens* (Massal.) Forss.

Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal., ser. 3, 13(6): 92, 1885.- *Omphalaria decipiens* Massal., Symmict. Lich., 61, 1855. Tipo: (Italia), invico Grezzana ad lapides calcareas loci dicti Grotte de Fallasco, 1849, *A. Massalongo* (VER-lectotipo, aquí seleccionado).

*A. decipiens* var. *diffusum* (Nyl.) Forss. Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal., ser. 3, 13(6): 92, 1885. Tipo: (Francia), Paris, Moret, super saxa calcarea, 1855, *Nylander* (H-NYL, 42467 y 42468-isotipos).

Iconografía: Lam. I: 1-2.

Talo escuamuloso, negro en seco, de superficie granulosa recubierta por una pruina azulada. Escuámulas de 1-2 mm de diámetro, umbilicadas, con margen entero o irregular, poco o nada agregadas.

Picnoascocarpos de inmersos a adnados, uno o dos por escuámula, de 0,3-0,5 mm de diámetro; disco pardo-rojizo o rojo, cóncavo o plano, en ocasiones pruinoso; margen talino grueso, prominente, pruinoso.

Talo homómero, con hifas dispuestas en una red densa, con células de 3-5  $\mu$ m de anchura, prismáticas o irregulares. Células algales aisladas o en pares en los huecos de la red, globosas, irregulares o a menudo reniformes por efecto de los haustorios, rodeadas por una vaina gelatinosa gruesa y parda en las células situadas hacia la periferia del talo y delgada e incolora en las internas.

Picnoascocarpos rodeados por un excípulo propio cupular poco desarrollado; epihimenio amarillo-anaranjado, poco patente. Himenio incoloro, de 50-100  $\mu$ m de altura. Subhimenio anaranjado, muy estrecho y compacto, de 20-50  $\mu$ m de alto. Ascocilíndricos o claviformes, de 50-70 x 15-25  $\mu$ m, octosporados. Ascósporas unicelulares, de subglobosas a elipsoidales, hialinas, de 11-15 x 7-9  $\mu$ m. Paráfisis anchas, septadas, constrictas a nivel de los septos, anastomosadas y escasamente ramificadas, con células de 3-4  $\mu$ m de anchura y hasta 5  $\mu$ m en la célula apical.

Picnidios uniloculares o secundariamente multiloculares de 70-140  $\mu\text{m}$  de diámetro, de esféricos a piriformes. Conidios de elipsoidales a bacilares, de 2,5-4 x 1,5-2  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Especie calcícola, que se fija directamente a la roca en zonas de pronunciada pendiente, de insolación escasa y por donde corre el agua de lluvia. Frecuentemente aparece oculta por la acumulación de carbonatos que se depositan sobre ella.

**Corología:** De esta especie existen un gran número de citas registradas en áreas adyacentes a la estudiada por nosotros, sobre todo en Italia (ANZI, 1864; JATTA, 1886; MASSALONGO, 1885b, etc.), Francia, donde los autores consultados la consideran presente en todo el país (ej. OZENDA & CLAUZADE, 1970), Argelia (FLAGEY, 1897) y Marruecos (WERNER, 1970).

En España ha sido citada anteriormente por Casares (1984) sobre material estéril y no muy bien desarrollado. Este material corresponde indudablemente a una especie del género *Anema*, pero su talo formado por escuámulas umbilicadas, agregadas, pruinosas y netamente lobuladas, nos lo acercan más a formas pruinosas de *A. nummularium*. Algo semejante ocurre con los ejemplares de esta especie procedentes de Marruecos, encontrados en el herbario BC-Werner (MORENO & EGGA, 1990).

En las campañas de muestreo que hemos llevado a cabo en el sureste de España y norte de África, nunca hemos recolectado este taxon, por lo que pensamos que debe tratarse de una especie de distribución centroeuropea, que alcanza incluso los países escandinavos (SANTESSON, 1984) y algunas zonas de la región mediterránea, pero sólo en puntos del norte de la misma y probablemente fuera ya de su óptimo ecológico. Aún así, nos queda todavía una duda razonable acerca de su presencia en la zona, dado que también ha sido citada de Argelia, material del que no hemos podido disponer para su revisión.

**Notas:** En el protólogo de *A. decipiens* (MASSALONGO, 1855b: 61) no se indica el lugar de recolección, aunque señala que otros liquenólogos le determinaron el ejemplar como *Lecidea caesia* (= *L. tryptophylla* var. *caesia*); además, se hace referencia a un trabajo anterior (MASSALONGO, 1985a), donde se mencionan las siguientes localidades: Grezzana, Oré y Fallasco, en la provincia de Verona. En el herbario de Massalongo (VER) hemos encontrado un ejemplar marcado como *Lecidea tryptophylla* además de como *O. decipiens* y en el que se indica "Gruta de Fallasco en Grezzana". Este material corresponde muy verosímilmente a uno de los ejemplares utilizados en la descripción de la especie, por lo que se ha elegido como lectotipo. Esto invalida el neotipo propuesto por Henssen (1980) de Franconia (Art. 7.4, 8.1).

**Material adicional estudiado:** ALEMANIA: FRANCONIA, ad muros et rupes calcareas inter Streitberg et Langenthal, *Arnold* (M, Anzi, Lich. rar. Veneti exs. 2).

## VI.2.- *Digitothyrea* Moreno & Egga

Lichenologist, en prensa. Especie tipo: *D. rotundata* (Büdel, Henssen & Wessels) Moreno & Egga.

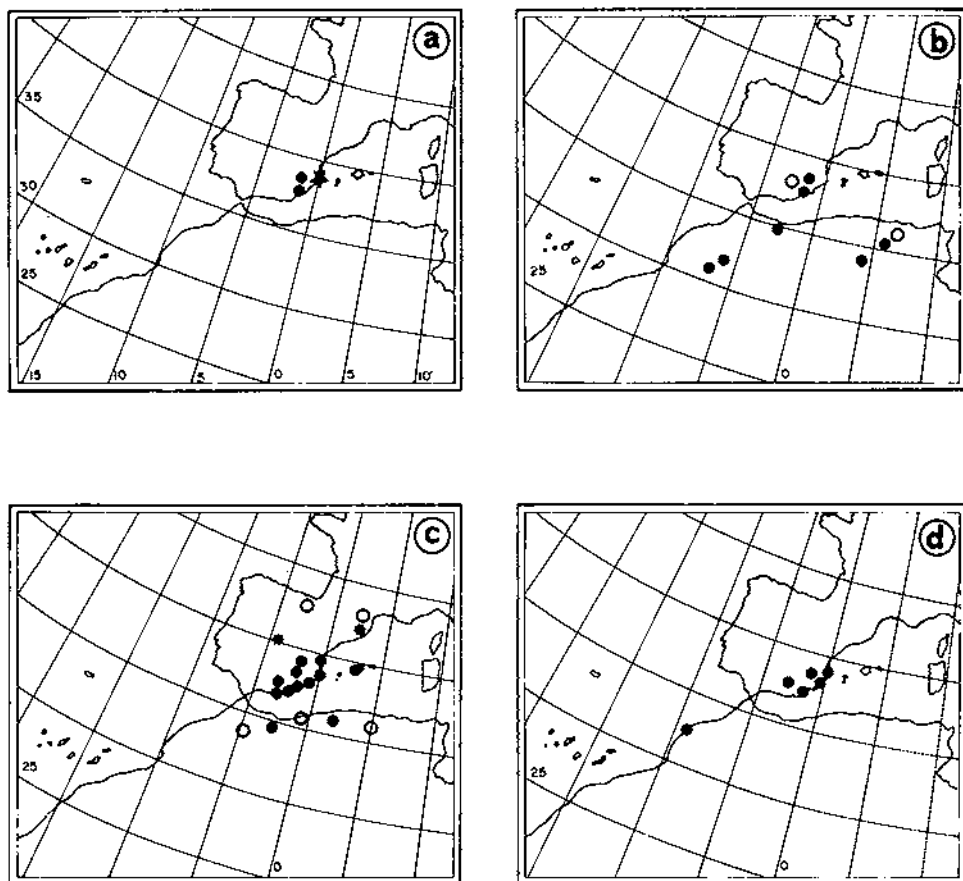


Figura 4.- Distribución conocida de las especies de *Anema* en la zona de estudio. a: *A. moedlingense* (●) y *A. suffruticosum* (★); b: *A. nodulosum*; c: *A. nummularium*; d: *A. prodigulum*. (● : citas propias; ● : citas previas comprobadas por los autores; ○ : citas bibliográficas no comprobadas).

Talo negro, constituido por escuámulas umbilicadas, en forma de rosetas profundamente divididas, con lóbulos aplanados, a menudo acanalados en su cara inferior y adpresos al sustrato, más raramente los lóbulos son erectos (*D. divergens*). En sección, heterómero con un estrato periférico al que queda restringida la presencia de algas y en el que las hifas se disponen de modo anticlinal, y un estrato interno donde las hifas se disponen en un retículo más o menos regular o en un cordón longitudinal de hifas paralelas. Fotobionte relacionado con el orden Chroococcales o Pleurocapsales. Apotecios inmersos o estipitados. Ascospores desde tetra- hasta octosporados, tipo *Peccania* (MORENO & EGEA, 1991). Ascósporas simples, incoloras, de subglobosas a elipsoidales. Picnidios de inmersos a sentados, tipo *Lecanactis* (VOBIS, 1980). Conidios bacilares o elipsoidales, unicelulares.

**Notas:** El género *Digitothyrea* incluye en la actualidad a tres especies (*D. divergens*, *D. polyglossa*, *D. rotundata*) cuyos caracteres diferenciales son bastante homogéneos y netamente diferentes de *Thyrea*. El modelo de desarrollo de los ascocarpos constituye, en nuestra opinión, el principal carácter distintivo entre ambos géneros. Esto, unido a la diferente morfología, nos han llevado a proponer a *Digitothyrea* como género nuevo (MORENO & EGEA, en prensa).

*D. rotundata*, es la única especie del género que se encuentra en nuestro área de estudio. Por su relación con algunas especies de *Thyrea*, se contempla en las claves correspondientes a este género.

#### VI.2.1.- *Digitothyrea rotundata* (Büdel, Henssen & Wessels) Moreno & Egea

Lichenologist, en prensa.- *Thyrea rotundata* Büdel, Henssen & Wessels, Mycotaxon, 22: 191, 1985. Tipo: República de Sudafrica, Eastern Transvaal, Mogaba 2430 DA, Kaspersnek, 1280 m, in seepage lines of volcanic rock outcrops, 1983 Büdel & Wessels 14038a (MB-holotipo, visto).

*Thyrea otaviana* Brusse, Bothalia 17: 37-38, 1987. Tipo: Namibia, Gobaub, Etosha Pan, Halali Hill, on S faces of dolomite outcrops on a SE slope, 1984, Brusse 4163 (MB-isotipo, visto).

Talo foliáceo-umbilicado, negro en seco, pardo oliváceo al humedecerse, en forma de rosetas planas, profundamente lobuladas, de hasta 1 cm de diámetro. Lóbulos digitados, planos, adpresos al sustrato, divergentes o contiguos, en muy pocos casos imbricados (en función del sustrato), de 1-1,5 mm de anchura, acanalados en su cara inferior, provistos en su superficie de gruesas granulaciones que nunca alcanzan el ápice.

Ascocarpos laminares, puntiformes, sólo estudiados en nuestro material en estadios iniciales, con ascogonios desarrollados en una malla de tejido generativo.

Talo heterómero, de 500-700 µm de espesor, llegando hasta 800 µm en algunos lóbulos especialmente engrosados; con un estrato medular de 250-400 µm, formado por hifas ordenadas en un retículo laxo y en donde no penetran células algales. Estrato periférico continuo de 125-150 µm, con hifas ordenadas anticlinalmente entre los paquetes algales. Células algales de globosas a elipsoides, de 7-10 x 5-7 µm, agrupadas en racimos de hasta ocho células.

Picnidios laminares, inmersos, de 80-130 µm de diámetro. Conidios elipsoides o fusiformes, de 2-3,5 x 1-1,5 µm.

**Ecología:** El material tipo de esta especie se encontró sobre rocas de origen volcánico; en nuestro caso, todo el material ha sido recolectado sobre rocas ácidas (micasquistos y cuarцитas), en zonas de escorrentía con una marcada pendiente (75-90°) y en exposiciones variadas.

**Corología:** Hasta la fecha esta especie se conoce de la República de Sudafrica, Namibia y Marruecos. Esta disyunción es en cierto modo parecida a la que presentan algunas especies típicas de las fisuras de escorrentía, sobre rocas ácidas (silíceas o volcánicas), como: *Peltula africana* (Jatta) Swinscow & Krog (EGEA, 1989) o *Glyp-hopeltis ligustica* (B. de Lesd.) Timdal (TIMDAL, 1988).

**Notas:** En todos los casos el material recolectado se halla sin fructificar, no obstante, la coincidencia morfológica y anatómica con el material tipo es casi absoluta. A este respecto, sólo queremos dejar constancia de una cierta irregularidad en algunos de los ejemplares, en cuanto a la disposición radial de los lóbulos, dándose el caso de talos que presentan todos los lóbulos dirigidos en una sólo dirección o incluso imbricados. La explicación a este hecho se nos antoja sencilla por cuanto que el material tipo (Büdel com. pers.) se recogió creciendo sobre zonas más o menos planas de la roca, donde el líquen disponía de espacio para un desarrollo regular, mientras que el material con crecimiento atípico, procedente de nuestras recolecciones, apareció en fisuras estrechas cuya configuración no permitía este tipo de crecimiento.

**Material adicional estudiado:** MARRUECOS: ANTI ATLAS, Col de Kerdous, P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso 9-IV-1987 (MUB-18280); ANTI ATLAS, Tizi-N-Tarakatine, P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso 9-IV-1987 (MUB-18585); SETTI-FAMMA, J.M. Egea 19-IV-1984 (MUB-18167).

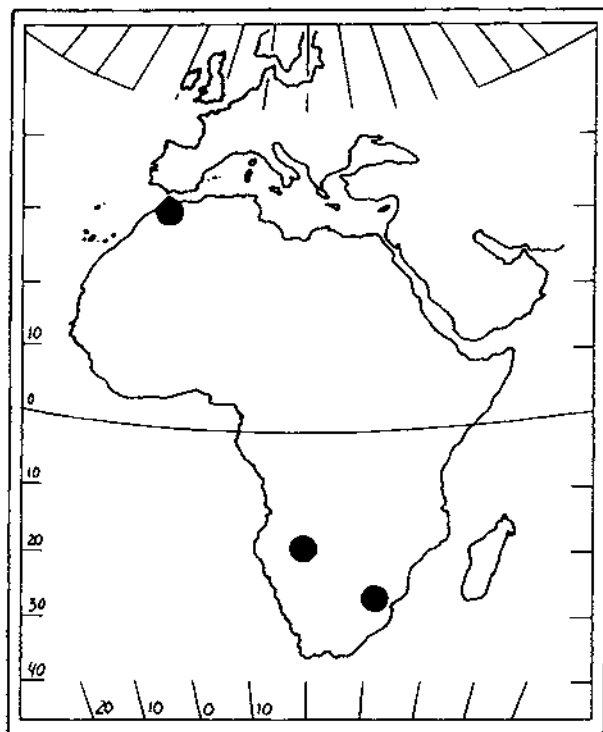


Figura 5.- Distribución conocida de *Digitothyrea rotundata*.

### VI.3.- *Peccania* Massal. ex Arnold

Flora 41: 93, 1858. Especie tipo: *P. coralloides* (Massal.) Massal.

Talo fruticuloso o peltado, constituido por lóbulos cilíndricos o aplanados, en ocasiones, llegan a adquirir un aspecto foliáceo. En sección, heterómero, constituido por un estrato cortical en donde las hifas se disponen ordenadas en retículo o anticlinalmente y en donde las células del fotobionte se encuentran reunidas en compactos racimos; y un estrato medular, que suele estar formado por hifas dispuestas en un cordón central, que se hace más denso hacia el punto de unión con el sustrato. Fotobionte perteneciente al orden Choococcales o Pleurocapsales. Apotecios típicos. Himenio maculado. Ascosporas octosporadas, tipo *Peccania* (MORENO & HGEA, 1991). Ascósporas de esféricas a subglobosas. Picnidios tipo *Rocella*? (VOBIS, 1980). Conidios filiformes y curvados.

**Notas:** El género *Peccania* fue originalmente descrito por Massalongo ex Arnold, en 1858. Forssell (1885), lo sitúa dentro de su familia "*Omphalariet*". Posteriormente, Zahlbruckner (1926), en función del tipo de fotobionte lo transfiere a la familia *Pyrenopsidaceae*. Henssen (1980) sitúa a *Peccania* en su actual ubicación dentro de la familia *Lichinaceae*.

*Peccania*, además de la similitud ya comentada con *Anema* y *Thyrea*, se encuentra en estrecha relación con *Synalissa* Fr.. El estudio comparado entre las especies aquí tratadas de *Peccania* y *Synalissa symphorea* (Ach.) Nyl., especie tipo del género, revela la existencia de dos puntos de convergencia: El talo típicamente fruticuloso, fijo al sustrato por rizohifas y el mismo modelo de desarrollo de los ascocarpos. Sin embargo, ambos géneros son divergentes en un amplio número de caracteres, sintetizados en la tabla III.

**Tabla III: Caracteres diferenciales entre *Peccania* y *Synalissa symphorea*.**

	<i>Peccania</i>	<i>S. symphorea</i>
Morfología	fruticuloso o peltado lóbulos cilíndricos o aplanados	fruticuloso cilíndricos
Anatomía	cordón axial	homómero
Fotobionte	vaina gelatinosa incolora, K-	vaina gelatinosa rojiza, K+ violeta
Himenio	maculado	incoloro
Ascosporas	octosporadas pared delgada vaina gelatinosa amiloide	multiesporadas pared gruesa sin vaina gelatinosa
Conidios	filiformes	elipsoidales o bacilares

En algunas especies de *Peccania*, no tratadas en este estudio, se citan ascosporas multiesporadas (*P. kansana* (Tuck.) Forss.) y conidios no filiformes (*P. salavensis*

(Müll. Arg.) Forss., *P. wrightii* (Tuck.) Forss.), por lo que es necesario hacer una profunda revisión en todo el género.

### VI.3.1.— Clave de especies de *Peccania*.

1. Talo netamente fruticuloso, con lóbulos cilíndricos y ramificados o aplanados. .... 2  
Talo peltado, con lóbulos cerebriformes o casi indiferenciados. .... 3
- 2(1). Talo de hasta 2,5 cm de diámetro y de 0,5-1 cm de altura. Esporas globosas o elipsoidales, de 8-15 x 6-10  $\mu\text{m}$ . Saxícola, a veces sobre pequeños acúmulos de tierra en las fisuras de roca (comófito). .... *P. coralloides*  
Talo de 1,5-3 mm de diámetro y apenas 1-2 mm de altura. Esporas elipsoidales, de 10-16 x 4-9  $\mu\text{m}$ . Terrícola. .... *P. fontqueriana*
- 3(1). Talo de hasta 5 mm de diámetro y 2,5-3 mm de altura; de aspecto cerebriforme por la presencia de lóbulos planos e irregularmente plegados. Esporas de 9-14 x 6-10  $\mu\text{m}$ . .... *P. cerebriformis*  
Talo de 2-3 mm de diámetro y 1-1,5 mm de altura, con escasos lóbulos planos apenas insinuados y no plegados. Esporas de 8-18 x 7-9  $\mu\text{m}$ . .... *P. tiruncula*

### VI.3.2.— *Peccania cerebriformis* Henssen & Büdel

Int. J. Myc. Lich., 1(3): 263, 1984. Tipo: España. Islas Canarias, Lanzarote, Playa de las Mujeres bei Punta del Papagayo in Sickerwasserstreifen in Flussbet, A. Henssen & P. James 26-II-1980 (MB 26370a-holotipo, visto).

Iconografía: Lam. V: 3-4; Lam. VI: 1-3.

Talo peltado, negro en seco, pardo-oliváceo al humedecerse, de hasta 5 mm de diámetro y 2,5-3 mm de altura. Lóbulos erectos, densamente empaquetados, aplanados, de aspecto cerebriforme al plegarse irregularmente y con superficie lisa, apenas ramificados en su parte basal; redondeados y, a menudo, engrosados en su porción distal. La unión al sustrato se realiza mediante un sólo fascículo central de rizohifas.

Ascocarpos desde terminales a submarginales, emergentes, urceolados al principio de su desarrollo y claramente lecanorinos al final, de 0,6-1 mm de diámetro, de discoidales a irregulares, provistos de un grueso y prominente margen talino. Disco negro o pardo oscuro, cóncavo o plano.

Talo heterómero. Estrato periférico de 40-60  $\mu\text{m}$  de espesor, con hifas dispuestas en un retículo laxo organizado a partir de hifas orientadas anticlinalmente. Células del fotobionte restringidas a este estrato, de 8-12 x 6-11  $\mu\text{m}$ , esféricas a anchamente elipsoides, a menudo reniformes por efecto de los haustorios, rodeadas por una vaina gelatinosa parda que se hace incolora hacia el interior del talo, dispuestas en pares o aisladas, excepcionalmente en grupos de hasta 4 células. Estrato medular

con hifas de 2-3  $\mu\text{m}$  de anchura y células cilíndricas muy alargadas, dispuestas en un cordón axial irregular de 150-200  $\mu\text{m}$  de espesor.

Apotecios provistos de un grueso margen talino pero desprovistos de excípulo propio. Epihimenio poco patente. Hímenio maculado, de 70-95  $\mu\text{m}$  de altura, con gelatina amiloide de reacción IKI y KOH/IKI+ azul. Subhimenio pardo amarillento, de 35-55  $\mu\text{m}$  de altura. Ascosporas octosporadas, a veces, con sólo 4 ascósporas, cilíndricas o claviformes, de 30-55 x 13-19  $\mu\text{m}$ . Ascósporas unicelulares, hialinas, de elipsoides a subglobosas, de 9-14 x 6-10  $\mu\text{m}$ . Paráfisis de 2-3,5  $\mu\text{m}$  de anchura, constrictas a nivel de los septos, ramificadas y anastomosadas, netamente capitadas.

Picnidios uniloculares, inmersos, esféricos, de hasta 200  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios unicelulares, filiformes, curvados, de 20-30 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** *P. cerebriformis* es una especie saxícola que ocupa superficies más o menos expuestas en áreas de escorrentía, sobre rocas calizas de los pisos termo y mesomediterráneo.

Hasta ahora esta especie se había recolectado exclusivamente sobre rocas de naturaleza eruptiva. En el sureste peninsular parece preferir las rocas calizas compactas a cualquier otro tipo de rocas.

A diferencia de *P. coralloides*, que se extiende por áreas del interior, *P. cerebriformis* se encuentra preferentemente en zonas litorales, penetrando en contadas ocasiones hacia las sierras del interior.

**Corología:** Henssen & Büdel (1984) describieron esta especie sobre material procedente de la isla de Lanzarote, donde la citan de tres localidades: Playa de las Mujeres, Playa de Famara y Playa Quemada. En función de los datos que aportamos aquí, *P. cerebriformis* se extiende a zonas puntuales de Marruecos y áreas litorales del sureste de España.

**Notas:** *P. cerebriformis* es una especie próxima a la especie tipo del género, *P. coralloides*; de ella puede diferenciarse por poseer un talo peltado, constituido por lóbulos escasamente ramificados, aplanados y plegados irregularmente, dando al talo el aspecto cerebriforme que lo caracteriza. Por su lado, *P. coralloides* presenta un talo netamente fruticuloso, densamente ramificado y cuyos lóbulos varían desde cilíndricos a aplanados. El tamaño, con las reservas adecuadas, también puede ser útil a la hora de diferenciarlas, dado que, frente a los varios centímetros que alcanza *P. coralloides*, *P. cerebriformis* no sobrepasa los 5 mm de diámetro.

Los caracteres anatómicos y los relativos a los cuerpos fructíferos son bastante homogéneos en ambas especies. Henssen & Büdel (1984) indican como caracteres diferenciales útiles la presencia de ascos con menos de 8 ascosporas, provistos de una pared gelatinosa engrosada apicalmente, y de paráfisis irregulares en *P. cerebriformis*. Nosotros hemos constatado la presencia del mismo tipo de ascos en ambos taxones, por lo que no podemos dar por válido este carácter, mientras que las paráfisis si presentan una tendencia a ser constrictas en los septos en *P. cerebriformis* y no constrictas en *P. coralloides*.

**Material adicional estudiado:** ESPAÑA: ALBACETE, Cancarix, S<sup>a</sup> del Candil, XH2456, 600 msm, *P. P. Moreno* 15-1-1988 (MUB-18660); ALMERIA, Tabernas, base de la Sierra de Alhami-



Ila, WF5196, 400-500 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno & J. Baeza* 6-II-1988 (MUB-18751); MURCIA: Cartagena, Cabezo de la Fuente, XG9664, 175 msm, *J.M. Egea, L. Alonso & J. Baeza* 14-XI-1987 (MUB-18625, 18626); Cartagena, Portman, XG8961, 100-200 msm, *J.M. Egea, L. Alonso & J. Baeza* 14-XI-1987 (MUB-18632); Jumilla, Sierrecica de Enmedio, XH5759, 600 msm, *P.P. Moreno & L. Alonso* 28-I-1988 (MUB-18600); Mazarrón, Calas de Punta Bela, XG4859, 50 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 22-III-1987 (MUB-18210); S<sup>a</sup> España, Morrón de España, XG2961, 1300-1400 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB-18720). - MARRUECOS: ANTI-ATLAS, Tiouine, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 12-IV-1987 (MUB-18368); RIF, Melga-el-Ouidanc, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 19-IV-1987 (MUB-18452).

### VI.3.3.- *Peccania coralloides* (Massal.) Massal.

Atti, I. R. Istit. Veneto ser. 3, 5: 335, 1860. - *Corinophoros coralloides* Massal., Flora 39: 213, 1856. Tipo: (Alemania), Franconia, ad rupes calcareas terrosas prope Streitberg, *Arnold* (UPS-lectotipo, visto; *Anzi*, Lich. rar. Veneti N<sup>o</sup> 1).

Iconografía: Lam. VI: 4-6; Lam. VII: 1-6; Lam. VIII: 1-6.

Talo fruticuloso polifilo, negro en seco, pardo-oliváceo al humedecerse, a menudo recubierto por una espesa pruina gris-azulada; en forma de densas almohadillas de hasta 2(2,5) cm de diámetro y 0,5-1 cm de altura, adheridas al sustrato mediante fascículos de rizohifas. Lóbulos erectos de superficie lisa, cilíndricos o más o menos aplanados, en ocasiones netamente foliáceos en la periferia del talo; ramificados bien dicotómicamente, bien de modo irregular o digitado.

Apotecios terminales en los lóbulos cilíndricos y marginales en los aplanados, siempre emergentes, de 0,5-1 mm de diámetro, urceolados en origen, netamente lecanorinos al final del desarrollo, discoides, provistos de un grueso margen talino. Disco cóncavo a plano, negro o pardo-oscuro, a menudo recubierto por la pruina.

Talo heterómero, con lóbulos de 500-800  $\mu\text{m}$  de anchura, provistos de un irregular cordón axial de hasta 500  $\mu\text{m}$  de espesor en el que las hifas, formadas por células cilíndricas y alargadas de 1,5-3  $\mu\text{m}$  de anchura, se disponen más o menos entrelazadas, pero manteniendo una dirección preferente en sentido longitudinal. Este cordón se hace más patente y denso en la zona basal de los lóbulos hacia el punto de contacto con el sustrato. Células del fotobionte desde esféricas a elipsoides, de 8-15 x 7-11  $\mu\text{m}$ , rodeadas por una gruesa vaina gelatinosa parda, más delgada e incolora hacia el interior del talo, penetradas por haustorios y dispuestas en pares o aisladas en un estrato periférico de 75-150  $\mu\text{m}$  de espesor, donde las hifas constituyen una red laxa creada a partir de hifas orientadas anticlinalmente y formadas por células isodiamétricas o irregulares pero siempre más cortas que en el cordón axial.

Apotecios desprovistos de excípulo propio o con uno muy rudimentario constituido por 2-3 filas de hifas. Epihimenio poco patente. Himenio maculado, con manchas de coloración parda en su tercio superior, de 100-120  $\mu\text{m}$  de altura, IKI y KOH/IKI (+) azul. Subhimenio de 30-60  $\mu\text{m}$  de altura, pardo amarillento. Ascosporas cilíndricas a claviformes, octosporadas, de 50-70 x 15-22  $\mu\text{m}$ , con un pie largo cuando son jóvenes. Ascósporas esféricas o anchamente elipsoides, unicelulares, hialinas, de 8-15 x 6-10  $\mu\text{m}$ . Paráfisis septadas, no o apenas constrictas a nivel de los septos,

anastomosadas, ramificadas, de 2-3,5(4)  $\mu\text{m}$  de anchura, débilmente capitadas o sin diferenciación apical.

Picnidios terminales o marginales, inmersos, esféricos o piriformes, de 300-500  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios unicelulares, hialinos, filiformes, irregularmente curvados, de 20-40 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** *P. coralloides* es un elemento prácticamente constante de las comunidades de escorrentía no verticales en las sierras interiores de la vertiente mediterránea del sureste peninsular, en los pisos termo y mesomediterráneo con ombroclima seco a semiárido.

Se instala directamente sobre la roca, siempre de naturaleza calcárea, o bien en grietas y fisuras donde actúa como comófito. Prefiere las superficies no demasiado expuestas a la insolación, a pesar de la especial protección que le brinda su particular microhabitat.

**Corología:** Wirth (1980) y Clauzade & Roux (1985) coinciden en señalar a *P. coralloides* como una especie de distribución mediterránea y centroeuropea. A pesar de ello, y de su abundante presencia constatada por nosotros a lo largo de la realización de este trabajo, sólo se conocía de dos puntos en el territorio peninsular. El primero de ellos en Calatayud (VICIOSO, 1899) y el segundo en Granada, en donde Casares (1984) la cita de la S<sup>a</sup> de Loja, Azud de Vélez, Florosa y Alto de la Posta. En el resto de nuestro área de estudio se conocía también de las inmediaciones de Constantine (FLAGEY, 1897) en Argelia y en numerosos puntos de la geografía marroquí (SZATALA, 1931; WERNER, 1935, 1939a,b, 1954, 1955, 1963 y 1967).

**Notas:** Hensen (1980) y posteriormente Henssen & Büdel (1984), comentan la variabilidad que presenta esta especie en relación a la morfología de sus lóbulos. Mientras el lectotipo aparece formado por lóbulos netamente cilíndricos, estos autores indican la presencia de lóbulos aplanados en numerosas colecciones. Nosotros queremos reincidir aquí sobre este punto dada la tremenda variabilidad observada en el material recolectado de la región Mediterránea occidental y de la particular distribución geográfica de los distintos morfotipos reconocidos dentro de la especie.

El material de *P. coralloides* recolectado en Marruecos y Argelia presenta, en la mayoría de los casos, lóbulos claramente aplanados que se hacen netamente foliáceos en la periferia del talo. Las muestras estudiadas procedentes de centroeuropa, si bien son demasiado escasas para extrapolar nuestras conclusiones al resto de poblaciones de esta zona, resultan, por el contrario, bastante homogéneas en cuanto a la constitución cilíndrica de sus lóbulos. Por último, y a medio camino entre ambos extremos, se situarían las poblaciones del litoral mediterráneo peninsular, las cuales aparecen constituidas por lóbulos cilíndricos o aplanados en el centro del talo y por lóbulos siempre aplanados en la periferia del mismo. Este esquema no es, por supuesto, absolutamente rígido, apareciendo en ciertos ejemplares africanos los caracteres mostrados por las poblaciones centroeuropeas y, a juzgar por las notas de los autores citados más arriba, también puede darse el caso opuesto.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: BISKRA, El Droh, 200 msm, J.M. Egea & P.P. Moreno 7-IV-1985 (MUB 18488); BOU-SAADA, Molino Ferrero, 600 msm, J.M. Egea 2-IV-1986

(MUB-18555); EL KANTARA, Desfiladero, 900-1000 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 6-IV-1985 (MUB 18523, 18524, 18536, 18538, 18540); GARDAIA, entrada de la ciudad, 550 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 9-IV-1985 (MUB 18500, 18503, 18540); GARDAIA, Berriane, 600 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 9-IV-1985 (MUB).- ESPAÑA: ALBACETE, Cancarix, S<sup>o</sup> del Candil, XH2456, 600 msm, *P.P. Moreno* 15-I-1988 (MUB-18662); GRANADA, Azud de Vélez, VF5271, 200 msm, *M. Casares* 4-II-1982 (GDA 602); Loja, VG9713, 1500 msm, *M. Casares* 28-VII-1982 (GDA 589); MURCIA, Cartagena, S<sup>o</sup> de la Muela, XG6861, 500 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno, L. Alonso & J. Baeza* 27-II-1988 (MUB 18733, 18740); Jumilla, S<sup>o</sup> del Carche, Umbria del refugio, XH5756, 800 msm, *L. Alonso & P.P. Moreno* 28-I-1988 (MUB 18610, 18611, 18612); Jumilla, Sierrecica de Enmedio, XH5759, 600 msm, *P.P. Moreno & L. Alonso* 28-I-1988 (MUB 18597, 18598, 18599); S<sup>o</sup> Espuña, El Berro, XG3945, 500 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18695); S<sup>o</sup> Espuña, Morrón de Espuña, XG2691, 1350 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18721, 18722); S<sup>o</sup> Espuña, Pico Moriana, XG3490, 400 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB).- ITALIA: Italia septentrional, Garovaglio (UPS).- ALEMANIA: FRANCONIA, Saxa calcarea montis Galgan apud Streitberg, Arnold 1859 (UPS); Streitberg, 1855 (UPS).- MARRUECOS: ALTO ATLAS, Fom el Kous (Tinerhit), *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 14-IV-1987 (MUB 18402); Gorges du Todra, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 14-IV-1987 (MUB 18428); 11 Km al E de Ouarzazate, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 14-IV-1987 (MUB 18392); Tizi-n-Tairhemt, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 16-IV-1987 (MUB 18444, 18445, 18447); Djebel Siroua, subida a Tizi-n-Taghatine, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 12-IV-1987 (MUB 18354, 18360); Ourika-Ouaurmas, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 13-IV-1987 (MUB 18380); Tizi-N-Tarakatine, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 9-IV-1987 (MUB 18272); Touroug, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 15-IV-1987 (MUB-18431); GOULIMINE, Tizi Mighert, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 11-IV-1987 (MUB 18332); RIF, Melga-el-Ouidane, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 19-IV-1987 (MUB18451).

#### VI.3.4.- *Peccania fontqueriana* Moreno & Egea sp. nov.

Thallus minutus fruticulosus, usque as 3 mm latus et 2 mm longi, substrato rhi-zohyphae centrali affixus. Lobi erecti, teretes, sparsim ramosi vel coralloidea, 0,1-0,13 mm crassi. Hyphae centrales longitudinaliter ordinatae, et perpendiculariter versus marginem. Cellulae algarum ad zonam marginalem restrictae, 6-14 x 6-12  $\mu$ m late, ad ordinem aut Chroococcales aut Pleurocapsales pertinens.

Apothecia terminalia, lecanorina, usque 0,8 mm lata. Asci cylindracei, octospori, 50-60 x 9-18  $\mu$ m. Sporae incolores, cseptatae, ellipsoideae, 10-16 x 4-9  $\mu$ m. Paraphyses 1-2  $\mu$ m crassae, septatae et capitatae. Pycnidia immersa. Conidia acicularia, 20-40 x 1  $\mu$ m.

Tipo: España, Murcia, S<sup>o</sup> de Carrascoy, El Valle, XG6399, 200 msm, *J.M. Egea* 22-III-1985 (MUB 18053-holotipo; GZU, MB-isotipos).

Iconografía: Lam. V: 1-2; Lam. IX: 1-6.

Talo fruticuloso, monófilo, negro en seco, pardo oliváceo al humedecerse, en forma de diminutos pulvínulos de 1,5-3 mm de diámetro y 1-2 mm de altura, adheridos al sustrato mediante un fascículo central de rizohifas. Lóbulos erectos, cilíndricos, atenuados en el ápice, de 0,1-0,13 mm de espesor, ramificados densamente de modo dicotómico y, en ocasiones, digitados en su extremo.

Apotecios terminales, salientes, urecolados al inicio de su desarrollo y neta-

mente lecanorinos al final, discoideos o irregulares al envejecer, de 0,35-0,8 mm de diámetro, provistos de un grueso margen talino. Disco negro, cóncavo a plano, en algún apotecio maduro puede llegar a ser débilmente convexo y muy irregular.

Talo heterómero, de 100-130  $\mu\text{m}$  de espesor en sección transversal. Estrato interno libre de algas, formado por hifas de 2-4  $\mu\text{m}$  de anchura, más o menos entrelazadas dando origen a un irregular cordón axial de 50-60  $\mu\text{m}$  de espesor. Estrato cortical de 20-35  $\mu\text{m}$ , con hifas orientadas anticlinalmente. Células algales globosas o subglobosas, de 6-14 x 6-12  $\mu\text{m}$ , aisladas o en pares, penetradas por haustorios y rodeadas por una vaina gelatinosa parda en la zona periférica del talo e incolora hacia el interior del mismo.

Apotecios carentes de excípulo propio. Epihimenio poco patente. Himenio maculado, de 50-75  $\mu\text{m}$  de altura, IKI y KOH/IKI (+) azul. Subhimenio compacto, amarillento, de 40-60  $\mu\text{m}$  de altura, engrosado en el centro. Ascospores de cilíndricos a débilmente mazudos, octosporados, de 50-65 x 9-18  $\mu\text{m}$ . Ascósporas largamente elipsoides, de 10-16 x 4-9  $\mu\text{m}$ , unicelulares, hialinas. Paráfisis delgadas, de 1-2  $\mu\text{m}$  de anchura, septadas, no constrictas a nivel de los septos, irregularmente ramificadas, no capitadas.

Picnidios inmersos, uniloculares, elipsoides, de 100 x 40-50  $\mu\text{m}$ . Conidios filiformes, unicelulares, curvados, hialinos, de 20-40 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** *P. fontqueriana* es una diminuta especie terrícola que también puede comportarse como invasora, desarrollándose entre el talo de otras especies que ocupan un nicho similar, como es el caso de *Toninia coeruleonigricans*, *Psora decipiens*, *Catapyrenium* sp. pl. o *Squamarina* sp. pl.. Este taxon parece adscribirse por tanto, a diferencia de la mayoría de las especies incluidas en la familia *Lichinaceae* que se sitúan dentro del ámbito de las comunidades de escorrentía, a poblaciones netamente terrícolas probablemente pertenecientes a la Clase *Psoretea decipientis* Mattick ex Follman, 74 (WIRTH, 1980).

Se ha recolectado siempre sobre suelos de matiz básico en áreas del piso termomediterráneo con ombroclima semiárido del sureste peninsular y, en condiciones ecológicas muy similares, en Argelia y Marruecos.

**Corología:** Los datos que podemos ofrecer acerca de la distribución de esta especie son muy fragmentarios. Hasta la fecha, se conoce del sureste de España y puntos aislados de Marruecos y Argelia

**Notas:** La morfología fruticulosa de *P. fontqueriana* nos separa claramente a esta especie de otras, también de pequeño tamaño, como *P. tiruncula* y *P. cerebriformis* cuyo desarrollo es, en ambos casos, netamente peltado. Paralelamente, este carácter nos la aproxima a *P. coralloides*, de la que se separa por su menor tamaño, su diferente habitat y por el tamaño y morfología esporal, tal y como queda recogido en las claves de especies incluidas al inicio de este capítulo.

De acuerdo con Henssen & Büdel (1984), *P. fontqueriana* pertenecería, junto con *P. coralloides* Massal. y *P. cerebriformis* Henssen & Büdel, al grupo de especies con himenio maculado y conidios filiformes. Tras nuestro estudio, estos caracteres han resultado ser comunes a todas las especies del género presentes en la zona.

A pesar de las diferencias señaladas con respecto a *P. coralloides*, el hábitat y

el tamaño no son, por el contrario, caracteres útiles para separar *P. fontqueriana* de *P. coralloides* var. *arenicola* Hue, variedad cuyo tipo, hasta el momento, no hemos podido estudiar, pero del que se señala en la descripción original (HUE, 1897) que posee ascosporas de 8-9 x 6-7  $\mu\text{m}$  y subglobosas, claramente diferentes de las halladas en nuestros ejemplares.

También hemos comparado nuestros ejemplares con *P. polyspora* Magn.; pero esta especie ha resultado corresponder a un taxon del género *Lichinella* que, por tanto, debe ser excluida del género *Peccania*.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: BISKRA, Montes del Zab, Djebel El-Ksoun, *J.M. Egea* 1-IV-1986 (MUB 18478).— ESPAÑA: ALMERIA, Tabernas, a 10 Km del cruce de la N-340 a Gergal, WG4404, 500 msm, *J.M. Egea* 6-VI-1985 (MUB 18080); MURCIA, Calasparra, Los Viveros, XH1235, 300 msm, *J.M. Egea* (MUB 18055); Mazarrón, Cuestas de Cedacero, Cabezo El Cambrón, XG6361, 300-400 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 21-III-1987 (MUB 18785); S<sup>o</sup> de Carrascoy, Puerto de la Cadena, frente al zoo Peque-Park, XG6297, 400 msm, *J.M. Egea* 1985 (MUB 18069).— MARRUECOS: AGADIR, Cabo Rhir, *J.M. Egea, P.P. Moreno & L. Alonso* 8-IV-1987 (MUB 18245).

### VI.3.5.— *Peccania tiruncula* (Nyl.) Henssen

In Henssen & Jørgensen, *Lichenologist*, 22(2): 143, 1990.— *Omphalaria tiruncula* Nyl., *Flora*, 61: 338, 1878.— *Thyrea tiruncula* (Nyl.) Zahlbr., *Cat. Lich. Univ.*, 2: 811, 1924. Tipo: (Argelia), supra lapides, Biskra, 1878 *J.P. Norrlin* (H-NYL 42654-lectopito, visto).

Iconografía: Lam. V: 5-6.

Talo peltado, monófilo, pardo en seco, pardo oliváceo al contacto con el agua, de 2-3 mm de diámetro y 1-1,5 mm de altura, adherido al sustrato mediante un fascículo central de rizohifas. Lóbulos cilíndricos o aplanados, en origen erectos, paralelos al sustrato al final de su recorrido, no plegados, apenas o nada ramificados, de 0,2-0,3 mm de grosor.

Apotecios terminales, discoideos o irregulares, de 0,4-0,8(1) mm de diámetro, sólo 1 o 2 por talo, salientes, provistos de un grueso margen talino. Disco cóncavo o plano, pardo-anaranjado, con superficie irregularmente fisurada.

Talo heterómero, de 180-300  $\mu\text{m}$  de espesor. Estrato periférico de 40-65  $\mu\text{m}$ , con hifas en orientación anticlinal que dan origen a un laxo retículo, en cuyo interior se disponen las células algales aisladas o en pares, penetradas por haustorios. Estas adoptan una morfología esférica o elipsoide, con un tamaño que oscila entre 10-17 x 8-14  $\mu\text{m}$ . Estrato central libre de algas, de 100-170  $\mu\text{m}$  de espesor, con hifas más o menos entremezcladas y dispuestas en un cordón axial irregular.

Apotecios lecanorinos, desprovistos de excípulo propio. Epihimnio poco patente. Himenio maculado, de 78-91  $\mu\text{m}$  de altura, IKI y KOH/IKI (+) azul. Subhimenio amarillento, de 34-52  $\mu\text{m}$  de altura, engrosado en su zona central en contacto con el cordón axial, donde llega a alcanzar 70  $\mu\text{m}$  de espesor. Ascosporas octosporadas, de cilíndricas a claviformes, de 50-62 x 13-20  $\mu\text{m}$ . Ascósporas unicelulares, hialinas, globosas o subglobosas, de 8-10 x 7-9  $\mu\text{m}$ . Paráfisis septadas, no constrictas a nivel

de los septos, ramificadas, anastomosadas, de 2-4  $\mu\text{m}$  de anchura y netamente capitadas.

Picnidios elipsoides, inmersos, de 180-230 x 40-65  $\mu\text{m}$ , uniloculares. Conidios filiformes, de 20-35 x 1  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Al igual que la especie anterior, *P. tiruncula* es un taxon que coloniza suelos margosos o calcáreos en zonas áridas, sometidas a una fuerte insolación, en el borde septentrional del Sáhara argelino y marroquí. El ejemplar MUB-18401 ha sido recolectado en el Alto Atlas, bajo condiciones netamente diferentes de insolación y aridez, pero en un sustrato similar, lo que parece apoyar una mayor amplitud ecológica para este taxon del que se tienen relativamente pocos datos.

**Corología:** *P. tiruncula* ha sido citada anteriormente tan sólo en dos ocasiones, la primera de ellas en El Kantara y Biskra (NYLANDER, 1878) y la segunda en Biskra (STEINER, 1895). Parece pues obvio, a tenor de estas citas y las aportadas por nosotros, que esta especie se extiende por el margen septentrional del Sáhara, desde donde puede penetrar en zonas adyacentes, caso del Alto Atlas marroquí.

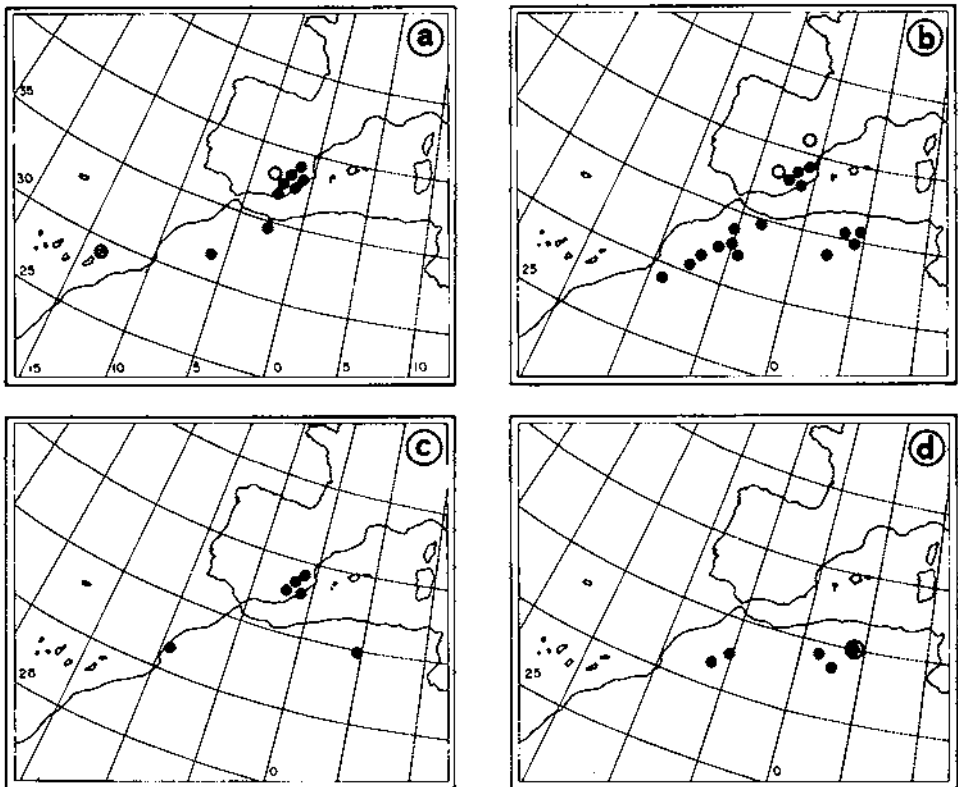


Figura 6.— Distribución conocida de las especies de *Peccania* en la zona de estudio. a: *P. cerebriformis*; b: *P. coralloides*; c: *P. fontqueriana*; d: *P. tiruncula*. (● citas propias; ○ citas bibliográficas)

**Notas:** Esta especie fue descrita originalmente como *Omphalaria tiruncula* Nyl., y bajo este binomio, a pesar de no existir citas publicadas, hay un buen número de colecciones procedentes de Argelia, muy problemáticas por cuanto todas ellas corresponden a líquenes de pequeño tamaño, siempre con cianofíceas como fotobionte y, en su mayoría, estériles, con anatomía y morfología muy variables lo que complica su correcta adscripción. Por su talo peltado y lobulado, *P. tiruncula* esta relacionada con *P. cerebriformis* pero, a diferencia de esta última especie, sus lóbulos nunca aparecen plegados y son de menor tamaño.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: BISKRA, El Droh, 200 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 7-IV-1985 (MUB 18484); GARDAIA, a la entrada de la ciudad, 500 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 9-IV-1985 (MUB 18497, 18508); LAGHOUAT, Djebel Dakia, 800 msm, *J.M. Egea* 1986 (MUB 18577). – MARRUECOS: ALTO ATLAS, Tizi-en-Tadert, *P.P. Moreno & L. Alonso* 14-IV-1987 (MUB 18401); ER RACHIDIA, Aoufouss, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 16-IV-1987 (MUB 18438).

#### VI.4.– *Thyrea* Massal.

Sched. Crit., 75, 1856. Especie tipo: *T. plectopsora* Massal.

Talo escuamuloso-umbilicado o foliáceo-umbilicado, provisto de lóbulos anchos, redondeados, no ramificados y adpresos o erectos en su parte distal, fijos al sustrato mediante un compacto ombligo o por rizihifas. En sección, heterómero, constituido por un estrato medular libre de algas, con las hifas ordenadas en un retículo laxo o en un cordón central, y un estrato cortical continuo en la periferia del talo, con las hifas dispuestas anticlinalmente o en retículo y en donde las algas se encuentran reunidas en compactos racimos. Fotobionte perteneciente a los ordenes Croococcales o Pleurocapsales. Picnoascocarpos laminares o submarginales, raramente marginales, inmersos y rodeados de un delgado margen talino. Himenio incoloro o débilmente amarillento. Ascosporas tipo *Peccania* (MORENO & EGEA, 1991). Ascosporas simples, incoloras, de globosas a elipsoidales, de pared delgada y tamaño variable. Picnidios tipo *Lecanactis* (VOBIS, 1980). Conidios elipsoidales o esféricos.

**Notas:** El género *Thyrea* fue introducido por Massalongo (1856), en base a la especie tipo *T. plectopsora*. Forssell (1885), lo sitúa en la sinonimia de *Omphalaria*. Más tarde, Zahibruckner (1924) restablece de nuevo el género, en donde admite 29 especies y 13 táxones infraespecíficos. En las últimas décadas se han descrito nuevas especies, mientras que otros taxones se han visto relegados a la sinonimia. En la tabla IV se ha recopilado el catálogo de taxones previamente establecido para nuestro área de estudio y zonas adyacentes de las regiones Mediterránea y Macaronésica. En la columna de la izquierda se presenta el listado de especies provisional elaborado a partir del Catálogo de Líquenes Universales y trabajos de autores posteriores. En la columna de la derecha se indica el nombre actualizado, en base a la bibliografía y a nuestros propios resultados.

**TABLA IV.**— Catálogo de especies de *Thyrea* en nuestro área de estudio y zonas adyacentes.

Catalogo provisional .....	Nomenclatura actualizada
<i>Thyrea arenae</i> Massal. ex Forss. ....	n.t
<i>T. borzii</i> (Forss.) Beltram .....	n.t
<i>T. camaromorpha</i> (Massal.) Massal. ....	n.t
<i>T. confusa</i> Hens. ....	<b>T. confusa</b>
<i>T. cribellifera</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>Gonohymenia c.</b> (Nyl.) Hens.
<i>T. frustillata</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>Anema nummularium</b> (Duf.) Nyl.
<i>T. girardi</i> (Dur. et Mont.) Bagl. et Car. ....	<b>T. girardi</b>
<i>T. granitica</i> (Samp.) Zahlbr. ....	<b>G. cribellifera</b> (Nyl.) Hens.
<i>T. iodopulchra</i> (Coud.) Zahlbr. ....	<b>Gonohymenia i.</b> (Coud.) Hens.
<i>T. nigrivetella</i> Lett. ....	<b>Gonohymenia n.</b> (Lett.) Hens.
<i>T. nodulosa</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>Anema n.</b> (Nyl.) Forss.
<i>T. nummularia</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>Gonohymenia n.</b> (Nyl.) Hens.
var. <i>hepii</i> (Müll. Arg.) Zahlbr. ....	<b>G. hepii</b> (Müll. Arg.) Hens.
<i>T. nummularioides</i> (Nyl.) Massal. ....	n.t
<i>T. phylliscoides</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>T. plectopsora</b>
<i>T. pitardi</i> (Harm.) Zahlbr. ....	<b>G. algerica</b> Steiner
<i>T. plectopsora</i> Massal. ....	<b>T. plectopsora</b>
<i>T. plicatissima</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>T. plicatissima</b>
<i>T. prodigula</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>Anema p.</b> (Nyl.) Hens.
<i>T. pulvinata</i> (Schaer.) Massal. ....	<b>T. pulvinata</b>
var. <i>pachyphylla</i> Müll. Arg. ....	<b>Thyrea p.</b> (Müll. Arg.) Hens.
var. <i>teretiusscula</i> (Flag.) Zahlbr. ....	<b>Peccania t.</b> (Flag.) Hens.
<i>T. tiruncula</i> (Nyl.) Zahlbr. ....	<b>Peccania t.</b> (Nyl.) Hens.
<i>T. veronensis</i> (Massal.) Massal. ....	<b>Peltula eupl.</b> Poelt ex Pišút

#### VI.4.1.— Clave de especies de *Thyrea*.

1. Talo en forma de roseta umbilicada, profundamente dividido en lóbulos estrechos, planos o acanalados en su cara inferior, digitiformes, radialmente dispuestos y adpresos al sustrato. Apotecios típicos. ... **Digitothyrea rotundata**  
Talo escuamuloso-umbilicado o foliáceo-umbilicado, con lóbulos anchos y no divididos en el margen, o bien con lóbulos estrechos y algo divididos. Picnoascocarpos ..... **2**
- 2(1). Talo escuamuloso-umbilicado, de hasta 3 mm de diámetro, débilmente lobulado. Picnoascocarpos inmersos y puntiformes. .... **T. plectopsora**  
Talo foliáceo-umbilicado, mayor de 1 cm de diámetro, netamente lobulado. .  
..... **3**
- 3(2). Lóbulos estrechos, erectos, con ramificaciones dicotómicas o irregulares, a



menudo recubiertos por una pruina gris azulada. .... **T. confusa**  
Lóbulos anchos, no ramificados y adpresos al sustrato o decumbentes. .... 4

4(3). Talo de hasta 4 cm de diámetro, con la superficie muy reticulada o verrucosa.  
En sección de 500-700  $\mu\text{m}$  de ancho, con un estrecho cordón central, interrumpido a intervalos irregulares por racimos de células del fotobionte. ....  
..... **T. pachyphylla**  
Talo de hasta 2(2,5) cm de diámetro. En sección menor de 500  $\mu\text{m}$  de ancho. .  
..... 5

5(4). Talo a menudo recubierto por una pruina gris azulada, con la superficie lisa o granulosa en ambas caras. Lóbulos algo plegados, adpresos o erectos. Estrato medular con hifas dispuestas en un ancho retículo no interrumpido por células del fotobionte. .... **T. girardi**  
Talo no pruinoso, con la superficie débilmente granulosa. Lóbulos muy plegados, erectos. En sección delgado, de 100-180  $\mu\text{m}$ , con un cordón central denso y continuo. .... **T. plicatissima**

#### VI.4.2.— *Thyrea confusa* Henssen

In Henssen & Jørgensen, *Lichenologist*, 22: 146, 1990. Tipo: France, Provence, Vaucluse, Les Baumettes, Collet de Brousse, *Henssen*, 1976 (MB-holotipo, no visto; *Vežda*, *Lich. sel. exs.* n° 1157-paratipos, no visto).

*T. pulvinata* auct. non (Schaerer) Massal.

Iconografía: Lam. X: 1-2.

Talo foliáceo-umbilicado, monófilo, en rosetas de hasta 2 cm de diámetro, profundamente lobuladas, con lóbulos erectos desde su origen, planos o débilmente acanalados por su cara inferior, con ápices redondeados, imbricados, ramificados dicotómica o irregularmente, de superficie lisa y a menudo recubierta por una densa pruina gris-azulada.

Talo heterómero, de 250-450  $\mu\text{m}$  de espesor, con un estrato medular de 200-300  $\mu\text{m}$ , constituido por un retículo laxo de hifas formadas por células prismáticas a irregulares, de 1-3  $\mu\text{m}$  de anchura. Estrato periférico de 100-150  $\mu\text{m}$ , continuo, con hifas en disposición preferentemente anticlinal entre los paquetes de algas densamente agregados. Células algales globosas a elipsoides, a menudo reniformes, de 4-7 x 4-6  $\mu\text{m}$ , agrupadas en racimos de 2-8 células que, en algunos casos, penetran hasta el estrato medular.

Picnoascocarpos no vistos.

Picnidios uniloculares, laminares, de 90-120  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios elipsoides, de 2-3 x 1-1,2  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Se trata de una especie preferentemente calcícola, que se fija directamente a la roca en áreas de esorrentía y que, a juzgar por el material estudiado, presenta un alto requerimiento de humedad ambiental (sólo la conocemos en España de Gra-

zalema y de las proximidades de Montserrat), lo cual podría explicar su ausencia en las áreas estudiadas del litoral y del interior del sureste peninsular.

**Corología:** *T. confusa* se encuentra ampliamente extendida en Europa, desde la región Mediterránea hasta el sur de los países Escandinavos (POHLE, 1969; sub. *T. pulvinata* (Schacr.) Massal.). No obstante, su presencia en el sur de la región Mediterránea es más bien puntual y relegada a zonas de ombroclima más o menos húmedo, ya que no se ha encontrado ni en el sureste de España, ni en zonas áridas o subáridas del norte de África. Citada de diversos puntos de Estados Unidos (FINK, 1935; sub. *T. pulvinata*).

**Notas:** La morfología de *Thyrea confusa*, con escuámulas algo digitadas, la aproxima al género *Digitothyrea*. No obstante, en el protólogo de *T. confusa* (HENNSEN & JØRGENSEN, 1990) se indica la presencia de picnoascocarpos en este taxon, lo que nos lleva a mantener su actual status.

**Material estudiado:** ESPAÑA: CATALUÑA, Port El Bruc, ca 20 Km W von Montserrat; Trockenrasen über kalk, 725 msm, B. Büdel, 31-V-1983 (MUB); CADIZ, S<sup>o</sup> de Grazalema, above the village Grazalema, calcareous rock, 1100 msm, Degelius, 21-VI-1951 (MB).

#### VI.4.3.— *Thyrea girardi* (Dur. et Mont.) Bagl. et Car.

Atti, Soc. Crittogamolog. Ital. 2: 349, 1881.— *Collema girardi* Dur. et Mont., Flore d'Alger, Cryptog 1, 119, 1946-49. Tipo: Algeria, rochers du Constantine, Durieu (H-NYL 42677-lectotipo, visto).

Iconografía: Lam. X: 5-8.

Talo foliáceo-umbilicado, monófilo, formando rosetas de hasta 2,5 cm de diámetro, lobuladas, con la superficie lisa o verrucosa en ambas caras, que presentan aspecto ceniciento por la pruina. Lóbulos anchos, redondeados en el ápice, de adpresos a erectos en el margen, plegados irregularmente y, en ocasiones, con el margen engrosado.

Picnoascocarpos laminares, ocasionalmente marginales, inmersos o débilmente emergentes, de 0,2-0,7 mm de diámetro. Disco pardo, cóncavo, puntiforme al principio. Margen talino ceniciento, patente y escasamente prominente.

Talo heterómero de 300-500  $\mu\text{m}$  de espesor, con estrato medular de 100-200  $\mu\text{m}$  de espesor, compuesto por hifas de células prismáticas de 2-3  $\mu\text{m}$  de anchura, dispuestas en una red laxa y donde sólo penetran racimos aislados de células algales. Estrato periférico continuo de 100-150  $\mu\text{m}$ , donde las algas se disponen densamente empaquetadas y las hifas se orientan preferentemente de modo anticlinal. Células algales agrupadas en racimos de 2-8 células (ocasionalmente más), globosas a elipsoides, de 8-16 x 4-8  $\mu\text{m}$ .

Picnoascocarpos rodeados por un excípulo cupular, de 15-25  $\mu\text{m}$  de anchura, formado por hifas fuertemente aglutinadas. Epihimenio apenas patente, de 5-7  $\mu\text{m}$

de altura. Himenio incoloro, de 100-130  $\mu\text{m}$ , IKI y KOH/IKI+ azul, dividido en los ascocarpos maduros por zonas estériles. Subhimenio incoloro, delgado, de 40-65  $\mu\text{m}$ . Ascosporas cilíndricas, de 60-85 x 15-20  $\mu\text{m}$ , octosporadas, frecuentemente uniseriadas. Ascósporas unicelulares, incoloras, globosas o elipsoides, de 10-15 x 7,5-10  $\mu\text{m}$ . Paráfisis delgadas, de 2-3  $\mu\text{m}$  de anchura, septadas, constrictas a nivel de los septos, anastomosadas, no o apenas ramificadas, débilmente o nada capitadas.

Picnidos esféricos, uniloculares, de 100-130  $\mu\text{m}$ . Conidios unicelulares, elipsoides, de 2-3 x 1,5-2  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Esta especie se desarrolla preferentemente sobre paredes calizas verticales o extraplomadas, donde se ve acompañada por *Anema nummularium* y *Psorotichia diffracta*. Cuando coloniza superficies de menor inclinación aparecen acompañandola *Peccania coralloides* y *Gonohymenia nummularia*.

En general prefiere exposiciones N o NW, donde la insolación es baja y la humedad ambiental relativamente alta, aunque la hemos recolectado en ocasiones en exposiciones diferentes, pero siempre contando con un microambiente favorable. En nuestra zona de estudio, se encuentra con mayor frecuencia en áreas montañosas del interior.

**Corología:** *T. girardi* está ampliamente repartida por toda la zona de estudio, habiendo sido citada anteriormente por numerosos autores. En España es conocida de varias localidades de la provincia de Granada (CASARES, 1984), de Málaga (SEAWARD, 1983) y Madrid (BARRENO & MERINO, 1981). Su área de distribución se extiende por la región Mediterránea y puntos aislados del sur de la región Euroasiática. Se ha mencionado también de Estados Unidos (FINK, 1935), aunque esta cita nos parece un tanto dudosa.

**Notas:** *T. girardi*, presenta una gran variabilidad intraespecífica en su morfología, tanto a nivel de anchura de los lóbulos como en el recorrido adpreso de los mismos. Los casos más extremos podrían aproximarse a *T. confusa*, especie que presenta lóbulos estrechos, ramificados y erectos desde su origen. Resulta extremadamente complejo delimitar donde acaba *T. girardi* y donde empieza *T. confusa*, máxime cuando ambas suelen aparecer sin fructificar. Para nosotros, *T. girardi* se caracterizaría bien por un recorrido de los lóbulos que siempre es paralelo al sustrato al principio, aunque en su parte distal puedan elevarse sobre éste. No obstante son necesarias futuras observaciones sobre nuevo material para llegar a una exacta delimitación o a un nuevo status de ambas, ya que en nuestro caso la escasa presencia de *T. confusa* en la zona de estudio ha sido un obstáculo para llegar a conclusiones definitivas.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: CONSTANTINE, Durieu, VI-1841 (PC); sur quelques rochers humides des environs de Constantine, Flagey, Lich. Alger. Ixix. 195 (PC); Balansa, 1853 (PC); Hochland der Schotts an der Sebka ez Zmoul bei les lacs, 900 msm, Doppelbauer 9-VIII-1954 (H-NYL); EL KANTARA, desfiladero, J.M. Egea 6-IV-1985 (MUB 18522); LAGHOUAT, Djebel Dakla, J.M. Egea 10-IV-1985 (MUB 18575).—ESPAÑA: ALBACETE. Almanza, aliviadero del Pantano de Almanza, XJ6004, 780 msm. P.P. Moreno 29-I-1988 (MUB 18779);

Cancarix, Sierra del Candil, XH2456, 600 msm, *P.P. Moreno* 16-I-1988 (MUB 18657); CADIZ, Sierra de Grazalema, above the village Grazalema, abundant on a seepage, 1100 msm, calcareous rock, *G. Degelius* 21-VI-1952 (MB).- GRANADA, Azud de Vélez, VF5271, *M. Casares* 4-VIII-1982 (GDA 584); La Bernardilla, VF5174, *M. Casares* 4-VIII-1982 (GDA 583); Loja, VG9713, 900 msm, *M. Casares* 21-VII-1983 (GDA 582); MURCIA, Bullas, Finca la Hierreña, XH2703, 400 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 7-II-1988 (MUB 18680); Cartagena, S<sup>a</sup> de la Muela, XG6861, 500 msm, *J.M. Egea, P.P. Moreno, L. Alonso & J. Baeza* 27-II-1988 (MUB 18742); Jumilla, S<sup>a</sup> del Carche, Umbría del Refugio, XH5756, 800 msm, *P.P. Moreno & L. Alonso* 28-I-1988 (MUB 18605, 18606); Jumilla, Sierrecica de Enmedio, XH5759, 600 msm, *P.P. Moreno & L. Alonso* 28-I-1988 (MUB 18601); Moratalla, Cenajo del Agua Cernía, WH8829, 1000 msm, *E. Ciller* 31-XI-1982 (MUB 18771); S<sup>a</sup> Espuña, El Berro, XH3495, 500 msm, *P.P. Moreno & J. Baeza* 24-II-1988 (MUB 18693); S<sup>a</sup> Espuña, Morrón de Espuña, XG2691, 1300 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18717, 18718); S<sup>a</sup> Espuña, Pico Moriana, XG3490, 400 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18708); Yecla, Cerro del Castillo, XH6375, 700 msm, *L. Alonso* 1-III-1987 (MUB 18155).- VALENCIA, Cullera, Muntagna de l'Or, YJ3740, 100-200 msm, *L. Alonso & J.M. Egea* 3-V-1986 (MUB 18016).- FRANCIA: Roche calcaire a pic, près du Pont du Canal du Loing le long de la route de Saint Mamines, *Moret* 16-IV-1911 (BC-WERNER).- MARRUECOS: ANTI ATLAS, Col de Kerdous, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 9-IV-1987 (MUB 18282); Djebel Siroua, subida a Tizi-n-Taghatine, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 12-IV-1987 (MUB 18358, 18356); GOULIMINE, Tizi-Mighert, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 11-IV-1987 (MUB 18342); MASSIF DU ZERHOUN, montec au Col de Segotta, Fés, env. 300 msm, sur "calcaires silicieux", *R.G. Werner* 30-V-1939 (BC-WERNER); OUED CHERRAT près l'Ain Meidness, sur quartzites, *R.G. Werner* 5-VI-1932 (BC-WERNER).

#### VI.4.4.- *Thyrea pachyphylla* (Müll. Arg.) Henssen

In Henssen & Jørgensen, *Lichenologist*, 22: 146, 1990.- *Omphalaria pulvinata* var. *pachyphylla* Müll Arg., *Bull. Soc. Mur. Val.*, 10: 55, 1881. Tipo: Strassenfelsen über der Rhonebrücke bei Brig, *Müller Arg.*, (G-holotipo, visto).

Iconografía: Lam. XI: 1-8.

Talo foliáceo, monófilo, en rosetas lobuladas de hasta 4 cm de diámetro, con la superficie negra, granulosa y fuertemente reticulada, no pruinosa; cara inferior lisa a débilmente reticulada. Lóbulos anchos, redondeados, erectos en su extremo, irregularmente plegados y provistos de un margen engrosado.

Picnoascocarpos laminares, inmersos. Disco puntiforme, pardo anaranjado. Margen grueso, débilmente erumpente.

Talo heterómero, de 500-700 µm de espesor en sección transversal, formado por hifas delgadas, de 1-2 µm de grosor, dispuestas anticlinalmente en la periferia, y en retículo hacia el interior; retículo que se hace muy denso en el centro del talo, llegando a diferenciar un incipiente cordón de hasta 100 µm, que se abre a intervalos irregulares para dejar hueco a racimos de algas que lo interrumpen. Células algales de globosas a elipsoides, de 5-9 x 4-6 µm, rodeadas por una vaina gelatinosa parda en la periferia del talo, donde las células se disponen densamente empaquetadas en racimos, e incolora hacia el interior, donde los racimos se sitúan progresivamente más aislados.

Picnoascocarpos estudiados en el material tipo y sólo en estadíos iniciales, en los que aparecen rodeados por restos de la pared del picnidio y con anáfisis patentes. Himenio incoloro, IKI y KOH/IKI+ azul. Ascosporas octosporadas, cilíndricas (sólo ascosporas jóvenes). Ascósporas unicelulares, incoloras, globosas a anchamente elipsoides, de 8-12 x 6-8  $\mu\text{m}$  (medidas en el interior del asco). Paráfisis delgadas, de 1-2  $\mu\text{m}$ , septadas, constrictas en los septos, débilmente capitadas.

Picnidios uniloculares, laminares, de 100-150  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios unicelulares, elipsoides, de 2-3 x 1-1,5  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Sólo hemos recolectado este taxon en una ocasión, en una ladera orientada hacia el S, con una inclinación de entre 60-70°, sobre rocas ácidas (micasquistos y cuarcitas), en zonas de escorrentía. Se adhiere directamente a la roca buscando grietas muy amplias (nunca fisuras estrechas) no demasiado protegidas de la insolación.

**Corología:** Hasta el momento sólo se conocía de la localidad tipo y ahora se amplía su área de distribución hasta el Anti-Atlas marroquí. No podemos, dada la escasez manifiesta de datos, indicar su corología, que dejamos en suspenso a la espera de nuevas recolecciones.

**Notas:** *T. pachyphylla* se diferencia de otras especies del género por su talo muy desarrollado (3-4 cm de diámetro en nuestros ejemplares), su superficie granulosa y reticulada y su particular anatomía, donde se diferencia un denso cordón central que se abre a intervalos para acoger racimos de células algales, carácter único dentro de *Thyrea*.

Hemos de reseñar que el material recolectado por nosotros presenta únicamente estadíos iniciales del desarrollo de los ascocarpos, con ascogonios desarrollados por debajo de los picnidios, con lo que su adscripción al género no ofrece dudas. No obstante, como ya se indica en la descripción, los datos de los ascocarpos están extraídos del material tipo pero nunca sobre ascocarpos maduros.

**Material adicional estudiado:** MARRUECOS: ANTI ATLAS, Tizi-N-Tarakatine, P.P. Moreno. J.M. Egea & L. Alonso 9-IV-1987 (MUB 18274, 18276).

#### VI.4.5.- *Thyrea plicatissima* (Nyl.) Zahlbr.

Cat. Lich. Univ. 2: 809, 1924.- *Collema plicatissimum* Nyl., Flora, 61: 342, 1878. Tipo: Argelie, El Kantara, J.P. Norrlin, 1878 (H-NYL 42438-lectotipo, visto).

Iconografía: Lam. XII: 5-7.

Talo foliáceo, en rosetas de hasta 2 cm de diámetro, adheridas al sustrato mediante densos grupos de rizohifas. Lóbulos erectos, planos, anchos, no ramificados, redondeados en el ápice y fuertemente plegados longitudinalmente de modo irregular. Superficie finamente granulosa, casi nunca lisa.

Talo heterómero, de 100-180  $\mu\text{m}$  de espesor, con hifas de 1,5-2,5  $\mu\text{m}$  de anchu-

ra, dispuestas densamente entremezcladas en un estrecho cordón central de hasta 5  $\mu\text{m}$  de anchura. Estrato periférico formado por hifas de orientación preferentemente anticlinal. Células algales globosas a elipsoides, de 6-10 x 4-7  $\mu\text{m}$ , aisladas o en pares, muy densamente empaquetadas en la periferia y ausentes, o alguna aislada, en intersticios del cordón central.

Picnoascocarpos no vistos.

Picnidios laminares, inmersos, uniloculares, de 60-80  $\mu\text{m}$  de diámetro. Conidios elipsoides a fusiformes, de 3-4 x 1-2  $\mu\text{m}$ .

**Ecología:** Esta especie se comporta preferentemente como terrícola y comófito, colonizando protosuelos en las fisuras de rocas calizas, aunque puede medrar sobre rocas blandas de origen aluvial o conglomerados. La hemos hallado tanto en exposiciones umbrías como en zonas de tremenda insolación aunque matizada por el especial microclima de las fisuras. En general busca, como casi todo el resto de especies en *Lichinaceae*, las zonas de escorrentía.

**Corología:** *T. plicatissima* era conocida hasta la fecha solamente en El Kantara y Biskra (FLAGEY, 1897) en Argelia; nuestras colecciones indican que se extiende por todo el norte de Africa, preferentemente en los márgenes del Sáhara septentrional, alcanzando también algunas zonas del sureste de la Península Ibérica. Debe tratarse por tanto de una especie de óptimo ibero-africano.

**Notas:** Esta especie fue descrita por Nylander sobre material no fructificado, estado en el que ha sido hallada siempre por nosotros. Su delimitación, por tanto, de otras especies del género *Thyrea*, ha de hacerse exclusivamente en base a caracteres morfológicos y anatómicos.

*T. plicatissima* presenta, como principales caracteres diferenciales, un talo muy delgado en comparación con el resto de especies del género; con lóbulos planos, erectos y muy plegados, provistos de una superficie finamente granulosa; pero su mejor carácter diagnóstico es su anatomía, pues presenta un cordón axial muy estrecho formado por hifas entrelazadas (no en disposición paralela), de donde se abren las hifas que recorren anticlinalmente el estrato periférico.

La falta de ascocarpos en todo el material estudiado hace que, a pesar de hallarse claramente delimitada como especie, no sea tan fácil su adscripción al género *Thyrea*, donde el desarrollo de picnoascocarpos es un carácter primordial. Su talo foliáceo y su anatomía nos han llevado a estudiarla dentro de este género en contraposición con *Anema*, pero restan por comprobar afinidades con *Gonohymenia*, que sólo pueden discernirse con el estudio de los ascocarpos.

**Material adicional estudiado:** ARGELIA: BISKRA, El Drah, 200 msm, *J.M. Egea* 7-IV-1985 (MUB 18485); Montes del Zab, 1000 msm, *J.M. Egea* 1-IV-1986 (MUB 18479, 18471); EL KANTARA, desfiladero, 900 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 6-IV-1986 (MUB 18530, 18529, 18527); GARDAIA, Berriane, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 9-IV-1985 (MUB 19494); a la entrada de Gardaiia, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 9-IV-1985 (MUB 18510, 18502); LAGHOUAT, Djebel Dakla, 800 msm, *J.M. Egea & P.P. Moreno* 10-IV-1985 (MUB 18573). - ESPAÑA: ALMERIA, Nijar, 10 Km antes de Nijar, 200 msm, *J.M. Egea* 6-VI-1985 (MUB 18075); Tabernas, Desierto de Tabernas, WF5198, 350 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 6-II-1988 (MUB 18744). - MURCIA, Bullas, Finca la Herreña, XH2703, 400 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 7-II-1988 (MUB

18688); Bullas, Ucenda, XH1609, 700 msm, *P.P. Moreno, J.M. Egea & J. Baeza* 7-II-1988 (MUB 18674); Mazarrón, La Atalaya, XG3964, 200 msm, *X. Llimona* 26-III-1975 (MUB 4010); Jumilla, S<sup>o</sup> del Carche, Umbría del Refugio, XH5756, 800 msm, *P.P. Moreno & L. Alonso* 28-I-1988 (MUB 18607, 18619); S<sup>o</sup> Espuña, El Berro, XG3495, 500 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18700); S<sup>o</sup> Espuña, Pico Moriana, XG3495, 400 msm, *P.P. Moreno, J. Baeza & A. Robledo* 24-II-1988 (MUB 18709); Yecla, Casa del Diablo, XH6074, 650 msm, *L. Alonso* 19-IX-1987 (MUB 18650, 18651); Yecla, Cerro del Castillo, XH6375, 700 msm, *L. Alonso* 1-III-1987 (MUB 18143, 18148, 18151).—MARRUECOS: ANTI ATLAS, Foun El Kous (Tincerhir), *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 14-IV-1987 (MUB 18407); ALTO ATLAS, Gorges du Todra, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 14-IV-1987 (MUB 18414, 18420); Tizi-n-Tahremt, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 16-IV-1987 (MUB 18449); ANTI ATLAS, Ida-Ounidif (Tioulit), *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 9-IV-1987 (MUB 18269); Djebel Siroua, subida al Tizi-n-Taghatine, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 12-IV-1987 (MUB 18357); 15 Km al sur de Ouazzate, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 13-IV-1987 (MUB 18372); Ourika-Ouaourmas, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 13-IV-1987 (MUB 18379); Taznakh, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 12-IV-1987 (MUB 18363); Tiouine, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 12-IV-1987 (MUB 18365); Tizi-N'Tarakatine, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 9-IV-1987 (MUB 18273, 18275); Tizi-n-Tiniffitt, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 13-IV-1987 (MUB 18385); ATLAS MEDIO, ruta Azrou-Ifranc, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 17-IV-1987 (MUB 18467); ER RACHIDIA, Aoufouss, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 16-IV-1987 (MUB 18437); GOULIMINE, Tizi Mighert, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 11-IV-1987 (MUB 18341); RIF, Meïga-el-Ouidane, *P.P. Moreno, J.M. Egea & L. Alonso* 19-IV-1987 (MUB 18456).

#### VI.4.6.— Especies estudiadas no presentes en la zona de estudio:

##### *Thyrea plectopsora* Massal.

Sched. Crit., 75, 1856. Tipo: (Italia), ad saxa jurasica in oppido Oliero, prov. Vicentinae (UPS-lectotipo, visto; *Massalongo*, Lich. exs. Italiae n<sup>o</sup> 110).

*Omphalaria phylliscoides* Nyl. Annal. Sc. Nat. Bot., ser. 3, 20: 320, 1853.—*Thyrea phylliscoides* (Nyl.) Zahlbr. Catal. Lich. Univ., 2, 807, 1924. Tipo: Galia meridional, ad saxa dolomiticum prope Monspelium, *Nylander* (H-NYL 42648-lectotipo, visto)

Iconografía: Lam. XII: 1-4.

Talo escuamuloso-umbilicado, monófilo, constituido por rosetas de hasta 3 mm de diámetro, débilmente lobulado, con la superficie muy irregular, de color pardo oliváceo-oscuro. Se fija al sustrato por un ombligo central.

Picnoascocarpos inmersos, con el disco puntiforme o algo ensanchado al final de su desarrollo, de hasta 0,3 mm de diámetro, pardo rojizo, cóncavo. Margen talino delgado, poco o nada patente.

Talo heterómero, de 300-450  $\mu\text{m}$  de ancho, con estrato medular de hasta 250  $\mu\text{m}$  de ancho, constituido por hifas dispuestas en una red laxa y en donde solo penetran racimos aislados de células algales. Estrato periférico continuo de hasta 200  $\mu\text{m}$  de ancho, con las algas densamente empaquetadas en racimos de 4-10 células, y en donde las hifas se orientan preferentemente de forma anticlinal. Algas globosas o elipsoidales.

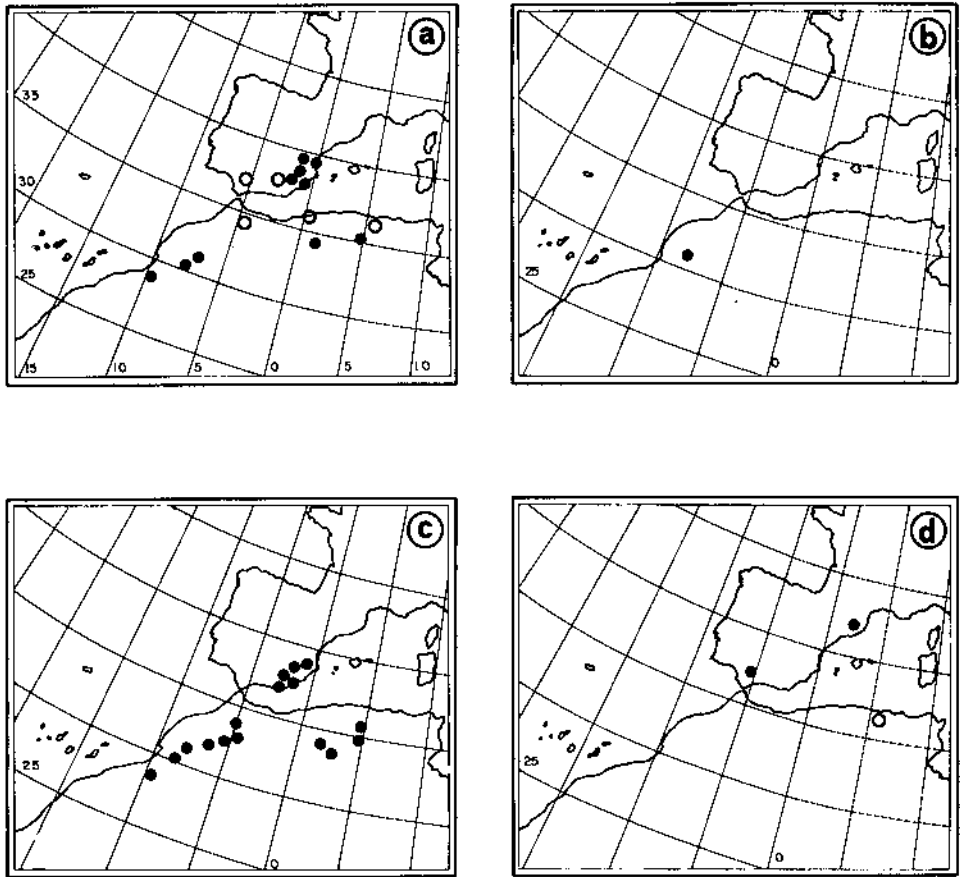


Figura 7.— Distribución conocida de las especies de *Thyrea* en la zona de estudio. a: *T. girardi*; b: *T. pachyphylla*; c: *T. plicatissima*; d: *T. confusa*. (● citas propias; ○ citas bibliográficas).

Picnoascocarpos rodeados por un delgado excípulo cupular, de 20-25  $\mu\text{m}$  de ancho, formado por hifas fuertemente aglutinadas. Epihimeno poco o nada patente. Himenio incoloro, de hasta 150  $\mu\text{m}$  de ancho. Subhimenio incoloro, delgado, de 25-40  $\mu\text{m}$  de ancho. Ascosporas unicelulares, incoloras, de globosas a anchamente elipsoidales, de 9-14 x 6-7  $\mu\text{m}$ . Paráfisis delgadas, 2-2,5  $\mu\text{m}$  de anchas, septadas, anastomosadas, poco o nada ramificadas y débilmente o nada capitadas.

Picnidios esféricos, uniloculares. Conidios unicelulares, elipsoides, de 2-3 x 1,5-2  $\mu\text{m}$ .

**Corología:** Conocida del sur de Europa (Francia, Italia).

**Notas:** De acuerdo con Clauzade & Roux (1985), *T. phylliscoides* debe ser incluida en la sinonimia de *T. plectopsora*.



**Material adicional estudiado:** Francia: Pirineos Orientales, Palalde, super saxa calcarea, 1884, Nylander (H-NYL 42649, sub. *O. phylliscoides*).

#### VI.4.7.- Especies excluidas

##### **Thyrea pitardi** (Harm.) Zahlbr.

Cat. Lich. Univ. 2: 808, 1924.- *Omphalaria pitardi* Harm., In Pitard & Harmand, Mem. Soc. Bot. France. 22: 1-72, 1911). Tipo: (España, Canarias), Fuerteventura, Puerto de las Cabras, rocas calcáreas de la región marítima (hb. Angers).

Esta especie fue descrita por Harmand (in PITARD & HARMAND, 1911), sobre material recolectado en Fuerteventura (Islas Canarias). El pliego que hemos recibido del herbario de Angers, procedente de la localidad tipo y marcado como "*Omphalaria (Anema) Pitardi*", nombre bajo el que se describió este taxon, se encuentra en un lamentable estado de conservación, parcialmente recubierto por un micelio que nos ha impedido su estudio pormenorizado.

A pesar de esto, entre las escuámulas libres del ataque fúngico y con morfología semejante a la indicada en la diagnóstico latina original ("Thallus ater, discoideus, monophyllo-umbilicatus, minimus, 0,2-0,5 mm latus, convexus, superficie inaequalis..."), hemos hallado dos especies diferentes, una de ellas se corresponde con formas inmaduras de *Anema nummularium* (Duf.) Nyl. y la otra se corresponde con *Gonohymenia algerica* Stnr. . Puesto que en la diagnóstico se indica la presencia de ascos multispórados y ascocarpos casi inapreciables ("...Apothecia statu sicco vix visibilia madefacta vero lente visibilia (...), sporae circa 16, hyalinae, ovoideae, 7-9 x 3-4  $\mu$ m..."), pensamos que *T. pitardi* debe ser emplazada en la sinonimia de *Gonohymenia algerica* y como tal se emplaza aquí.

##### **Thyrea ? veronensis** (Massal.) Massal.

Flora, 39: 211, 1856.- *Omphalaria ? veronensis* Massal., Symm. Lich., 60, 1855. Tipo: (Italia), ad muros urbis Veronae magna nana (VER, probable holotipo).

Se ha estudiado un ejemplar del herbario de Massalongo (VER), etiquetado como *Omphalaria ? veronensis*, pero en el que no hay referencia alguna a la localidad, fecha de recolección, ni recolector. Si aparecen, sin embargo, una serie de anotaciones que se corresponden, en parte, con las que conforman la diagnóstico de la especie (MASSALONGO, 1885b). Este material puede ser, por lo tanto, al que utilizó el autor para establecer el taxon. Este ejemplar corresponde en realidad a *Peltula euploca* (Ach.) Poelt ex Pišút, lo que es conforme también con la diagnóstico. En base a estos resultados *T. veronensis* se emplaza con sinónimo de *Peltula euploca*.

## REFERENCIAS

- Anzi, M. (1864) *Symbola lichenum rariorum vel novorum italiae superioris*. *Com. Soc. Critt. Italiana* 2(1): 3-28.
- Barreno, E. & Merino, A. (1981) Catálogo liquénico de las calizas de Madrid (España). *Lazaroa* 3: 247-268.
- Büdel, B. (1987) Zur Biologie und Systematik der Flechtengattungen *Heppia* und *Peltula* im südlichen Afrika. *Bibliotheca Lichenologica* 23: 1-105.
- Casares, M. (1984) *Investigaciones liquenológicas en las rocas carbonatadas de la provincia de Granada*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. 601 pp.
- Clauzade, G. & Roux, C. (1985) Likenoj de Okcidenta Europo Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. du Centr. Ouest, n. s., numero especial* 7: 1-893 pp.
- Egea, J. M. (1989) Los géneros *Heppia* y *Peltula* (Líquenes) en Europa Occidental y Norte de Africa. *Bibliotheca Lichenologica* 31: 1-122.
- Fink, B. (1935) *The lichen Flora of the United States*. 426 pp. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Flagey, A. (1897) Catalogue des lichens de l'Algérie. In: BATTANDIER et TRABUT, *Flore de l'Algérie*. Alger, Jourdan. 139 pp.
- Forssell, K.B.J. (1885) Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Systematik der Gloeolichen. *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal.*, ser. 3, 13(6): 1-118.
- Hale, M.E. Jr. (1984) An historical review of the genus concept in Lichenology. *Nova Hedwigia* 79: 11-23.
- Henssen, A. (1963a) Eine Revision der Flechtenfamilien *Lichinaceae* und *Ephebaeae*. *Symb. Bot. Upsal.* 18(1): 1-123.
- Henssen, A. (1963b) Drei neue Arten der Flechtengattung *Phylliscum*. *Sv. Bot. Tidskr.* 57(2): 145-160.
- Henssen, A. (1980) [1979] Problematik der Gattungsbegrenzung bei den Lichinaceen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 92: 483-506.
- Henssen, A. (1986a) The genus *Paulia* (Lichinaceae). *Lichenologist* 18(3): 201-229.
- Henssen, A. (1986b) *Thyrea polyglossa* and *Thyrea divergens* sp. nov. *Mycotaxon* 25(2): 493-503.
- Henssen, A. & Büdel, B. (1984) *Peccania cerebriformis* und *Psorotichia columnaris*, zwei neue Lichinaceen von Lanzarote. *Int. J. Myc. Lich.* 1(3): 261-271.
- Henssen, A., Büdel, B. & Wessels, D. (1985) New or interesting members of the *Lichinaceae* (Lichenes) from southern Africa. I. Species from northern and eastern Transvaal. *Mycotaxon* 22: 169-195.
- Henssen, A. & Jørgensen, P. M. (1990) New combinations and synonyms in the Lichinaceae. *Lichenologist* 22(2): 137-147

- Hue, A. (1897) Lichenes, In: PATOULLARD, *Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie*. Paris.
- Jatta, A. (1886) Lichenum Italiae meridionalis manipulus quintus. *Nuov. Giorn. Bot. Ital.* 18: 78-114.
- Jørgensen, P. M. & Santesson, R. (1989) Proposal to conserve *Anema* Nylander ex Forssell against *Omphalaria* Massalongo (Lichenes). *Taxon* 38: 303-304.
- Llimona, X., Hladun, N. & Gómez Bolea, A. (1984) La vegetació líquènica de les Illes Medes. In: ROS, J. ed., *Els sistemes naturals de les Illes Medes*. Arxius de la Secció de Ciències. Barcelona.
- Marton, K. & Galun, M. (1981) The cyanophilous lichen population of the Arava Valley and the Judean Desert (Israel). *Isr. Journ. of Bot.* 30: 125-155.
- Massalongo, A. (1855a) *Frammenti Lichenografici*. Verona. Ramanzini.
- Massalongo, A. (1855b) *Symmicta lichenum novorum vel minus cognitorum*. Verona. Antonellianis.
- Massalongo, A. (1986) *Schedulae criticae in lichenes exsiccatos Italiae*. Verona. Antonellianis.
- Moreno, P. P. (1988) *Estudio de la familia Lichinaceae en el sureste de la Península Ibérica y norte de Africa*. Tesis doctoral inéd. Universidad de Murcia. 384 pp.
- Moreno, P. P. & Egea, J. M. (1990) Revisión de las especies de la familia Lichinaceae incluidas en el herbario Werner (BC). *Acta Bot. Malacitana* 15: 19-26.
- Moreno, P. P. & Egea, J. M. (1991) *Biología y taxonomía de la familia Lichinaceae, con especial referencia a las especies del SE España y norte de Africa*. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Murcia.
- Moreno, P. P. & Egea, J. M. (en prensa) *Digitothyrea*, a new genus of the Lichinaceae. *Lichenologist*.
- Navarro-Rosines, P. & Hladun, N. (1986) Flora y vegetació líquènica dels gresos calcaris de Sanauja (La Segarra, Catalunya). *Fol. Bot. Misc.* 5: 29-42.
- Nylander, W. (1878) Symbolae quaedam ad lichenographiam Sahariensem. *Flora* 61: 337-345.
- Nylander, W. (1879) Addenda nova ad lichenographiam europaeam. Cont. secunda et tricesima. *Flora* 62: 353-362.
- Ozenda, P. & Clauzade, G. (1970) *Les Lichens. Etude Biologique et Flore illustrée*. Masson et Cie. Paris. 801 pp.
- Pitard, C. J. & Harmand, J. (1911) Contribution à l'étude des lichens des îles Canaries. *Mem. Soc. Bot. France* 22: 1-72.
- Poelt, J., (1969) *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Cramer. Lehre. 757 pp.
- Poelt, J. (1974) Classification. In: V. AHMADJIAN & M. E. HALE, *The Lichens*: 599-630. Academic Press. New York, London.
- Santesson, R. (1984) *The Lichens of Sweden and Norway*. 333 pp. Stockholm: Swedish Museum of Natural History.
- Seaward, M. R. D. (1983) Lichens of Málaga province, S Spain. *Nova Hedwigia* 37: 325-345.
- Steiner, J. (1895) Ein Beitrag zur Flechtenflora der Sahara. *Akad. der Wiss. mathem-naturw.* 1: 383-393.
- Szatala, Ö. (1931) Lichens du Maroc recueillis par le baron G. Andreaszky en 1930. *Ungarische Bot. Blätter* 30: 115-125.

- Timdall, E. (1988) *Glyphopeltis eburina* and *Xanthopsorella limonae* are *Glyphopeltis ligustica*, comb. nov. *Mycotaxon* 31(1): 101-102.
- Vicioso, E. (1899) Líquenes de Calatayud. *Actas Soc. Esp. Hist. nat.*: 183-192.
- Vobis, G. (1980) Bau und Entwicklung der Flechten-Pycnidien und ihrer Conidien. *Bibliotheca Lichenologica* 14: 1-141.
- Vobis, G. & Hawksworth, D.L. (1981) Conidial lichen-forming fungi. In: COLE, G. T. & B. KENDRICK, *Biology of Conidial Fungi*. 1: 245-276. Academic Press.
- Werner, R. G. (1935) Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XII. *Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc*. 15: 267-278.
- Werner, R. G. (1939a) Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XVIII. Etude biogéographique et écologique sur la flore lichénique de la région de Tanger. *Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc* 19: 40-54.
- Werner, R. G. (1939b) Aperçu phytogéographique sur la flore cryptogamique méditerranéenne de l'Afrique du Nord. L'endémisme et les caractères propres au Maroc, à l'Algérie et à la Tunisie. *IV Congrès Fed. Soc. Sc. Nat. du Maroc* 18: 126-135.
- Werner, R. G. (1954) Lichenes et champignons nord-africains. *Rev. Bryol. Lich.* 23(1-2): 197-213.
- Werner, R. G. (1955) Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XIX. *Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc* 35: 19-67.
- Werner, R. G. (1963) Flore lichénique du Maroc méridional. *Rev. Bryol. Lich.* 32(1-4): 270-278.
- Werner, R. G. (1967) Lichenes et fungi maroccani II. *Bull. Soc. Myc. Fr.* 83(2): 242-256.
- Werner, R. G. (1970) Lichénologie du Prérif méridional et de l'ancien détroit sud-ri-fien environnant. *Bull. Acad. et Soc. Lorraines Sci.* 9(3): 484-505.
- Wirth, V. (1972) Die Silikatflechten-Gemeinschaften im ausseralpinen Zentraleuropa. *Dissert. Bot.* 17: 1-325.
- Wirth, V. (1980) *Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete*. UTB 1062, 552 pp., Stuttgart. Ulmer.
- Wirth, V. (1990) Neufunde von Flechten in Baden-Württemberg und anderen Regionen Deutschlands. *Herzogia* 8: 305-334.
- Zahlbruckner, A. (1898) Beiträge zur Flechtenflora Nieder-Osterreichs V. *Verh. Zool-bot. Ges. Wien* 48: 349-370.
- Zahlbruckner, A. (1906) Lichenes (Flechten). B. Spezieller Teil. In: Engler A. & Prantl K., *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 1. 1: 49-249.
- Zahlbruckner, A. (1924) *Catalogus Lichenum Universalis*. 2. Leipzig.
- Zahlbruckner, A. (1926) Lichenes (Flechten). B. Spezieller Teil. In: Engler A. & Prantl K., *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 2. 8: 61-263.

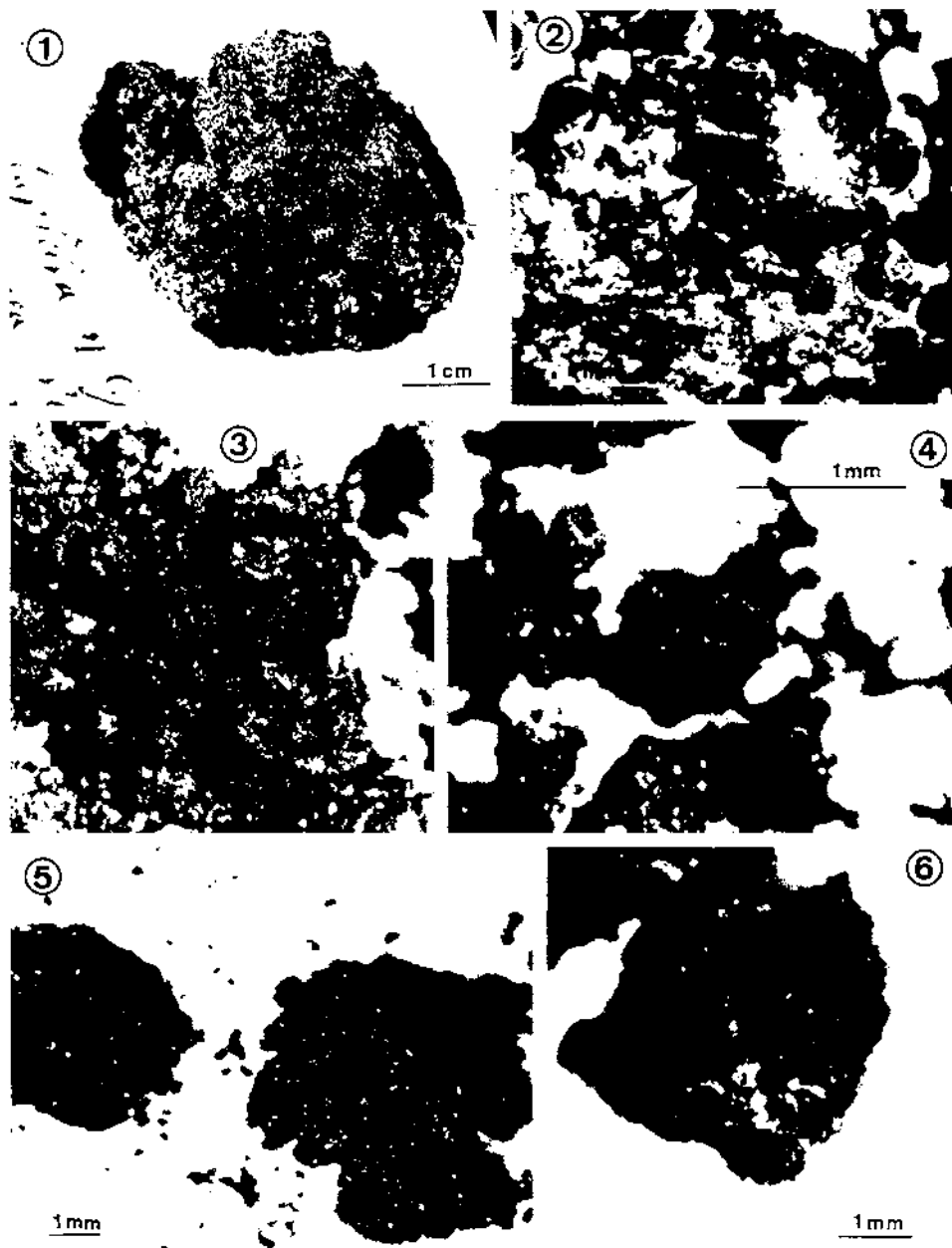


Lámina I. Morfología en *Anema* I. 1-2: *A. decipiens* (1: lectotipo, VER; 2: Anzi, Lich. rar. Veneti 2, S). 3-4: *A. prodigulum* (lectotipo, H). 5: *A. moedlingense* (lectotipo, W). 6: *A. nodulosum* (lectotipo, H).

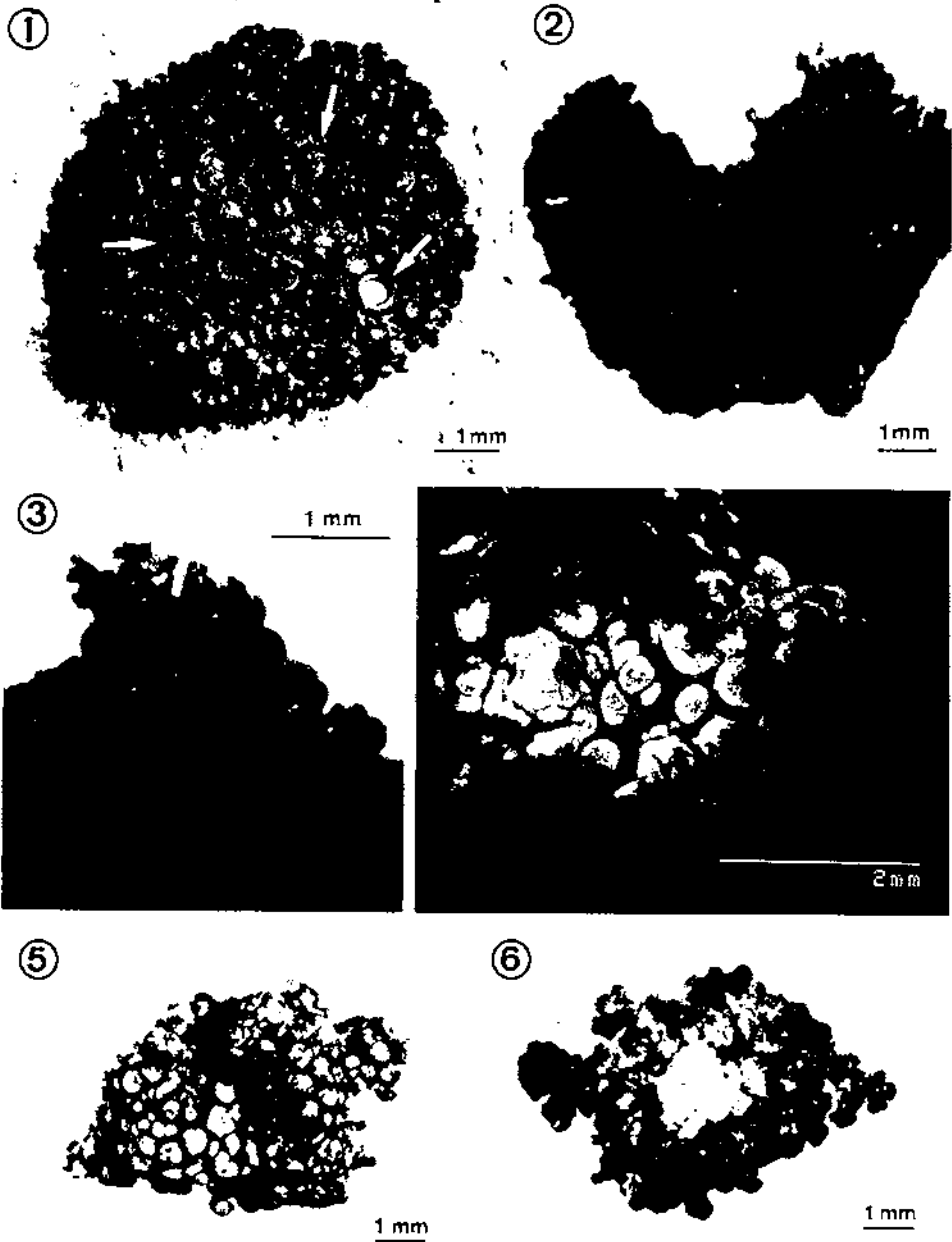


Lámina II. Morfología en *Anema* II. 1-3: *A. nummularium* (1: herb. B. Büdel; 2-3: lectotipo, H). 4-6: *A. suffruticosum* (holotipo, MUB). 1: fotografía B. Büdel.

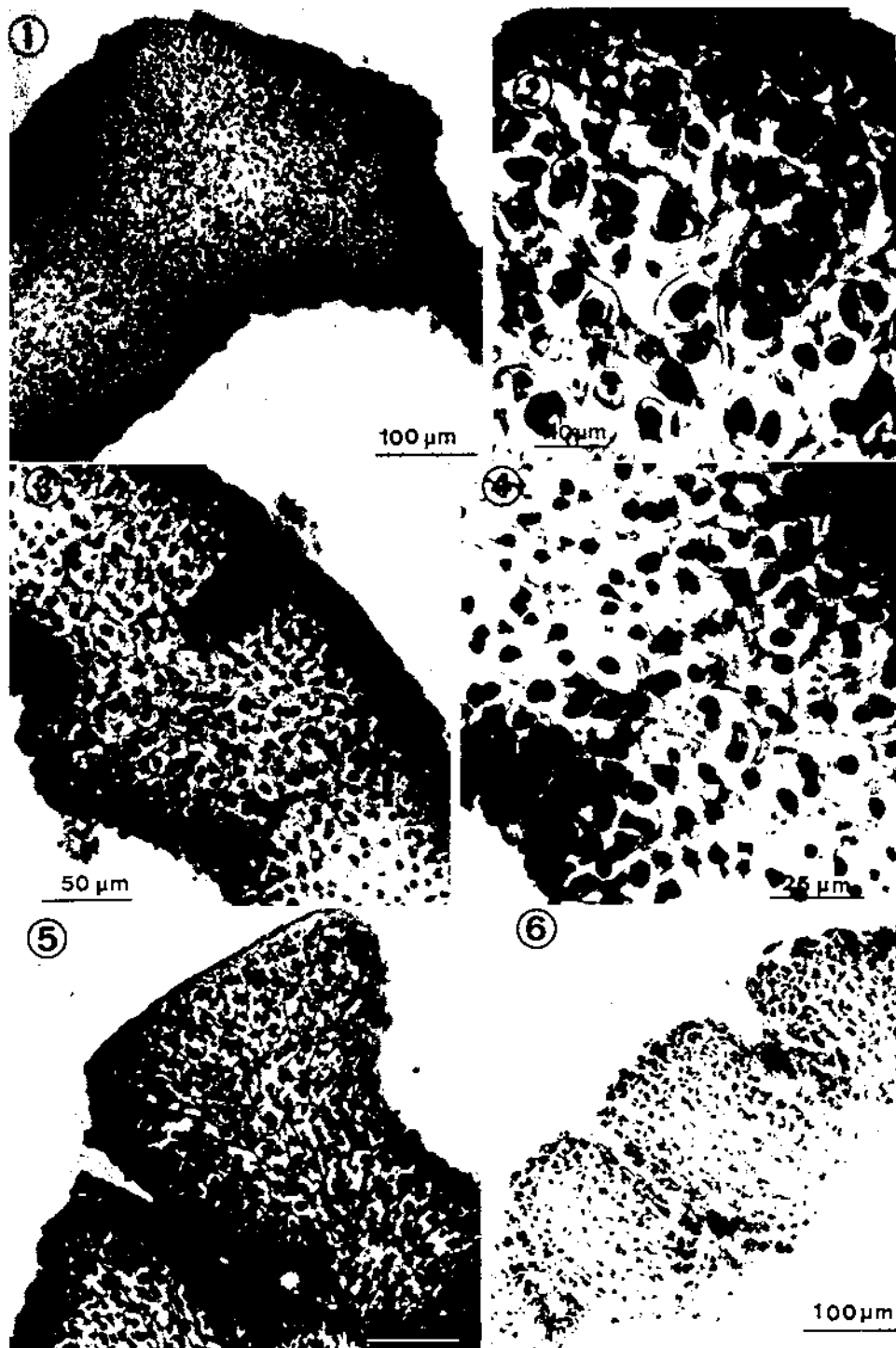


Lámina III. Anatomía en *Anema*. 1: *A. suffruticosum* (holotipo, MUB). 2-4: *A. nummularium* (2: herb. B. Büdel; 3-4: isolectotipo de *A. frustillata*, H-NYL p. m. 125). 5-6: *A. moedlingense* (5: lectotipo, W; 6: MUB 18212).

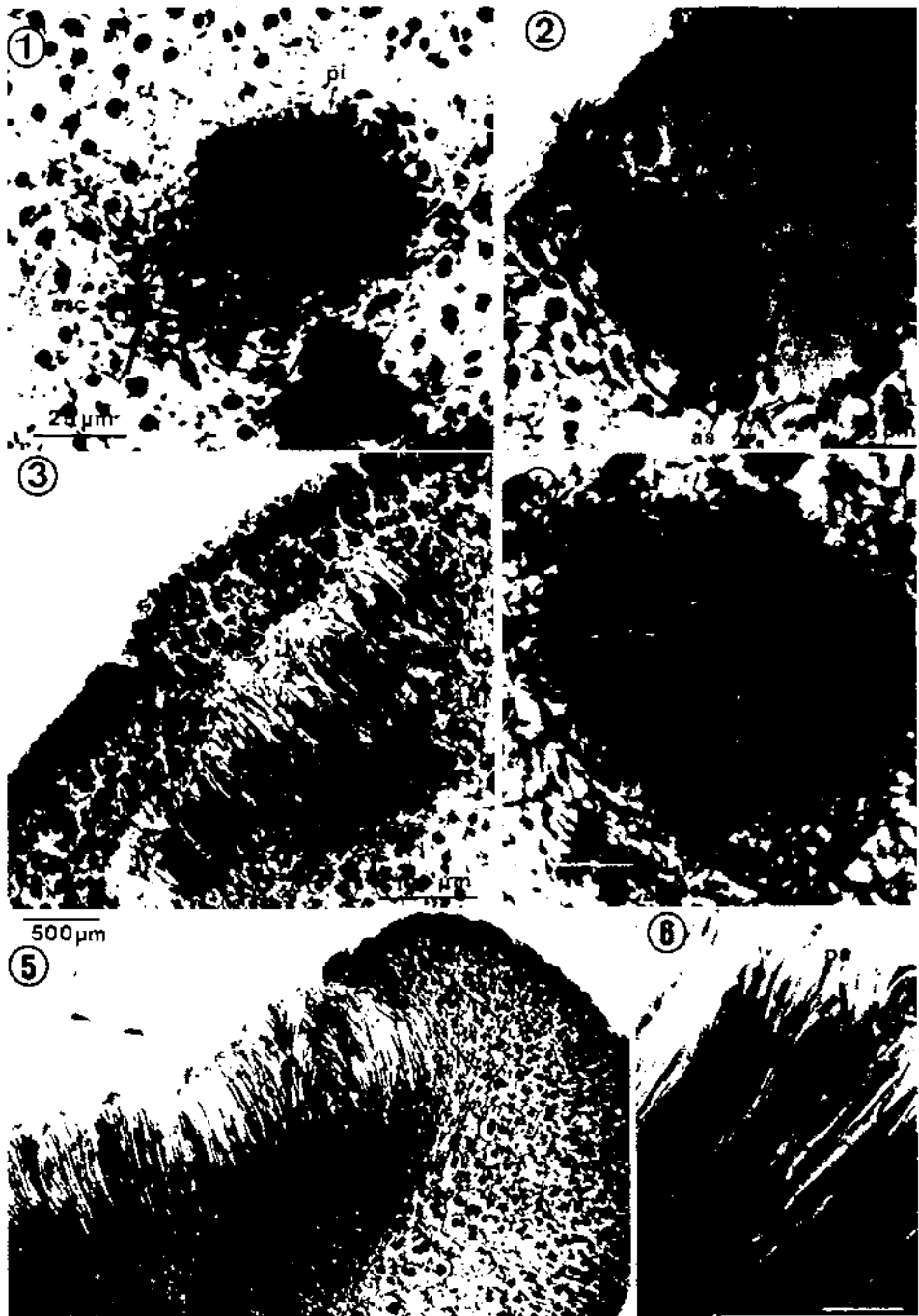


Lámina IV. Desarrollo de los ascocarpos en *Anema*. 1-2: picnidios con ascogonios situados en su base. 3: joven picnoascocarpo inmerso en el talo. 4: ascogonios bajo el picnidio y creciendo en su interior. 6: detalle de las paráfisis. 1,3: *A. suffruticosum* (holotipo, MUB); 2,4-6: *A. nummularium* (2: isolectotipo de *A. frustillata*, H-NYL p. m. 125; 4: MUB 18006; 5-6: herbario B. Büdel). 5-6: fotografías B. Büdel.



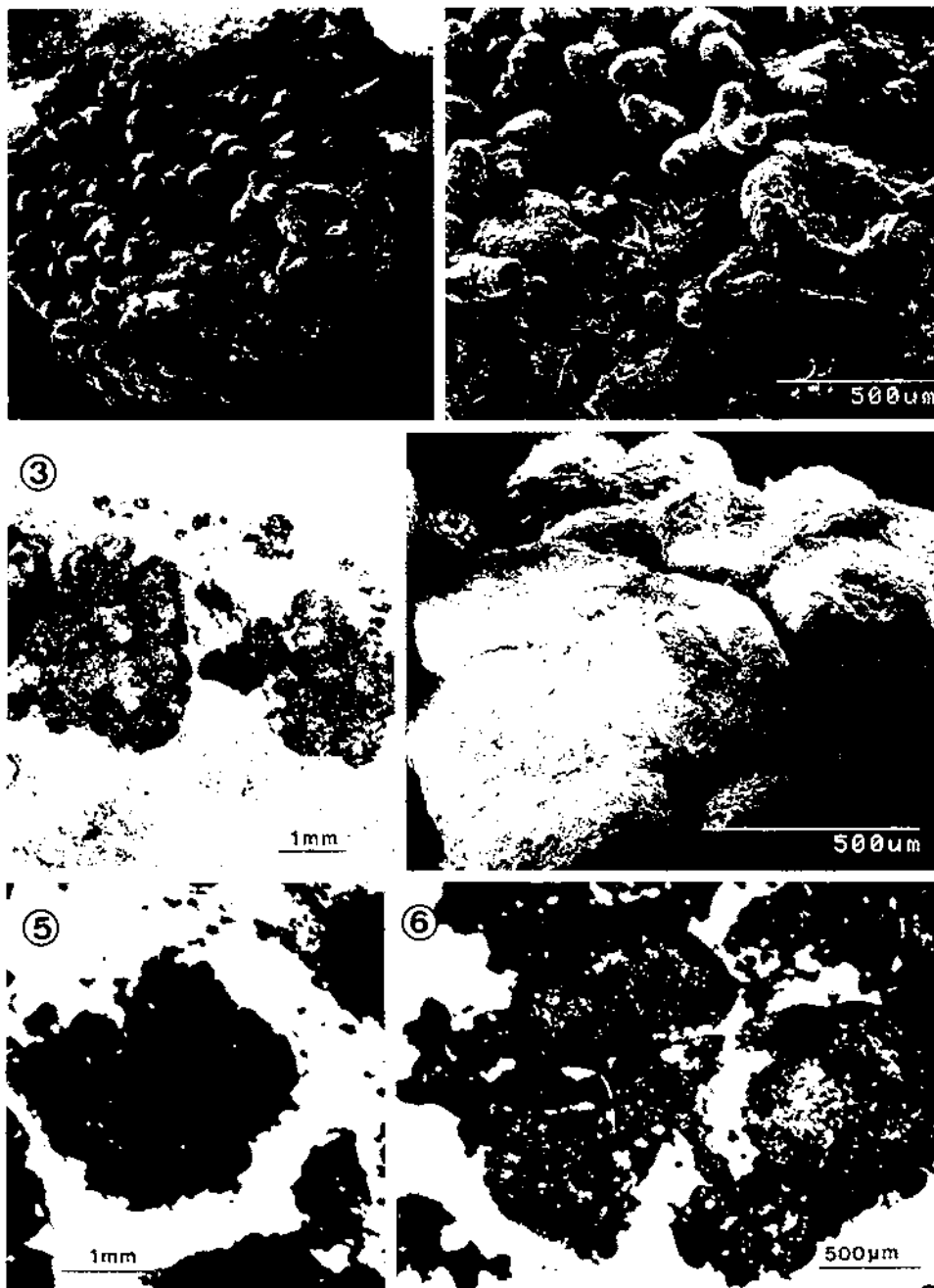


Lámina V. Morfología en *Peccania*. 1-2: *P. fontqueriana* (holotipo, MUB). 3-4: *P. cerebriformis* (MUB 18452). 5-6: *P. tiruncula* (MUB 18484). 1,2,4: SEM. 1,2: fotografías A. Titze.

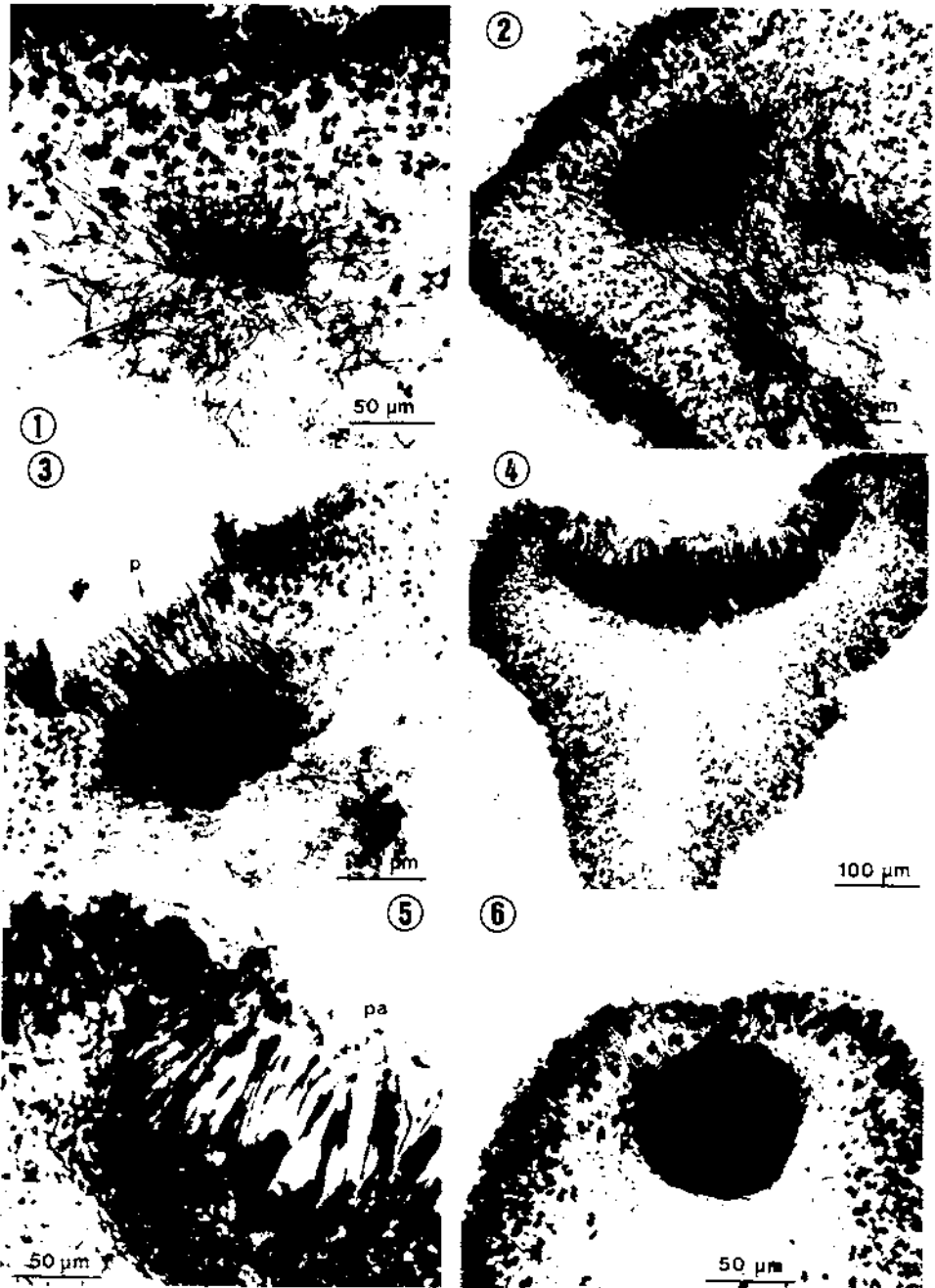


Lámina VI. Desarrollo de los ascocarpos en *Peccania*. 1-2: estadios sucesivos del glomérulo inicial. 3: apotecio joven mostrando la red de parafisoides (p). 4: apotecio maduro. 5: detalle del himenio (pa: paráfisis). 6: picnidio. 1-3: *P. cerebriformis* (MUB 18452); 4-6: *P. coralloides* (MUB-18538).

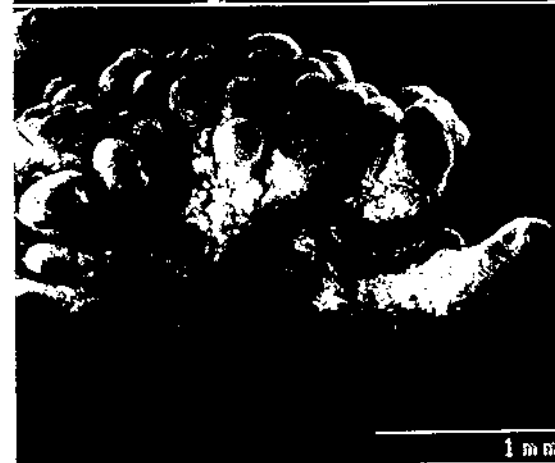
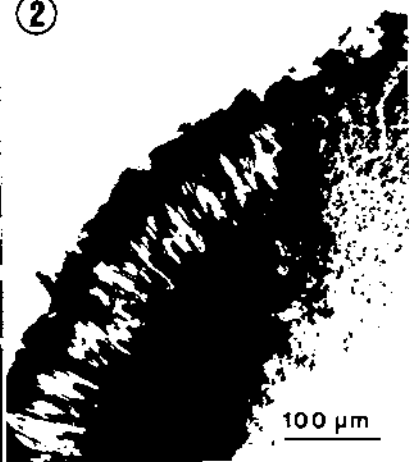
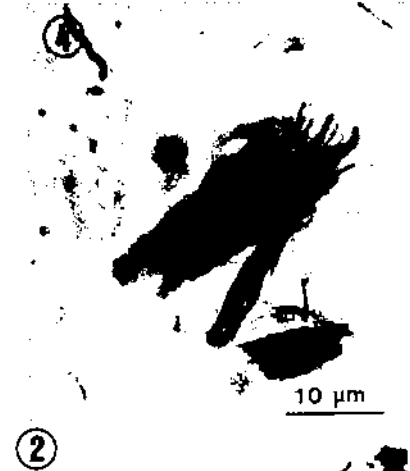
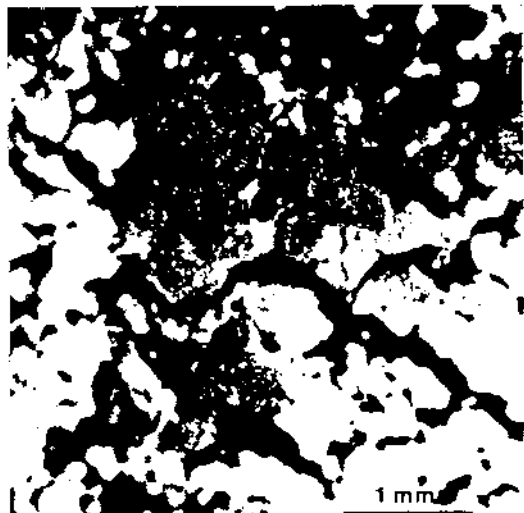


Lámina VII. *Peccania coralloides*, caracteres generales. 1: aspecto del talo mostrando los típicos lóbulos cilíndricos. 2: detalle del himenio maculado. 3,5: detalle de la morfología talina. 4: conidios filiformes. 6: ascocarpo joven. (1,2,4: lectotipo, UPS; 3,5,6: MUB 18538). 3,5,6: SEM

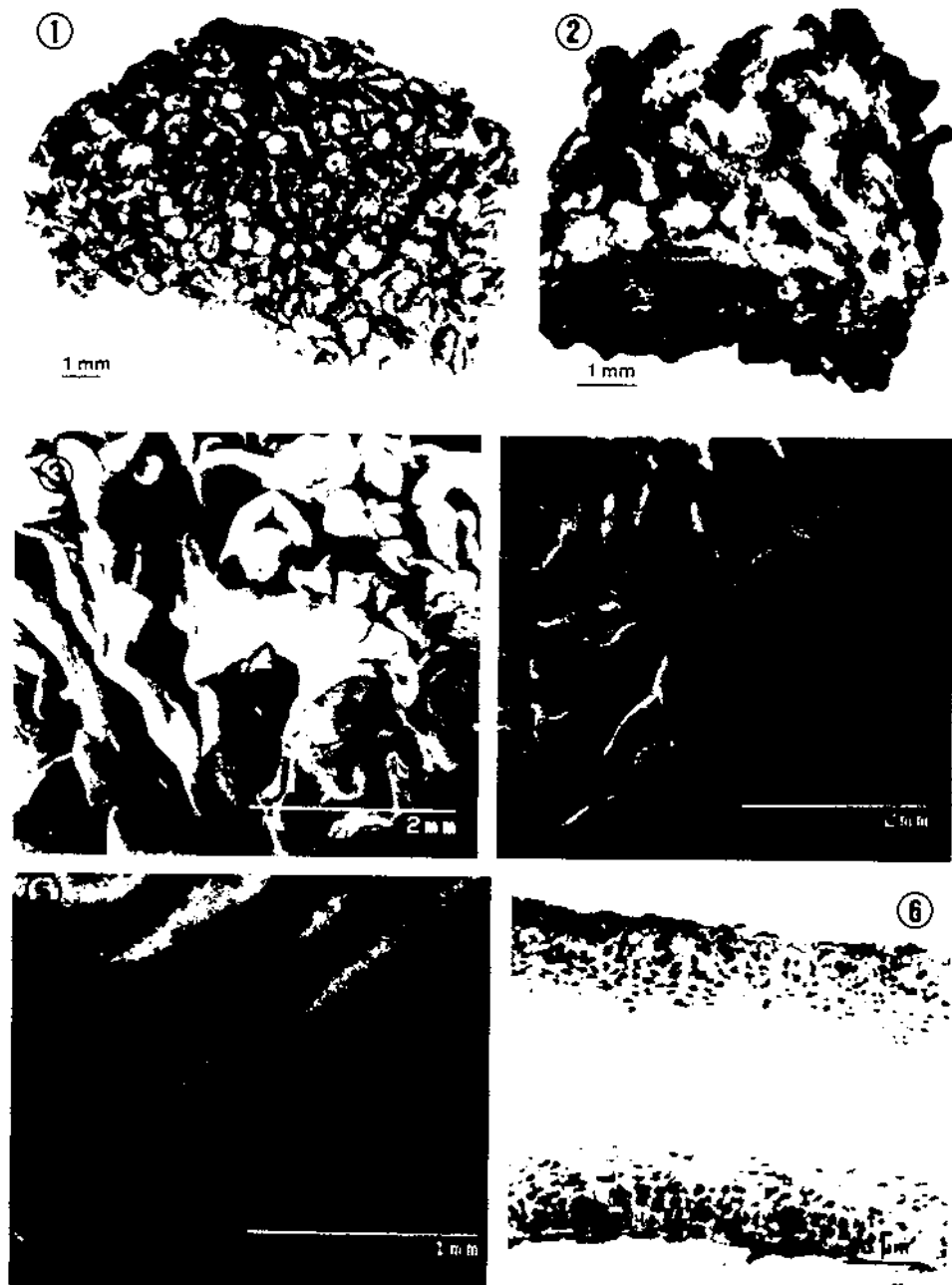


Lámina VIII. *Peccania coralloides*, variabilidad morfológica. 1: cara superior de un talo con lóbulos aplanados. 2: cara inferior del talo, donde se aprecia el desarrollo de fascículos de hifas secundarias para la fijación al sustrato. 3-5: detalles de los lóbulos aplanados y de los apotecios (SEM). 6: sección longitudinal de un talo con lóbulos aplanados. (1-6: MUB 18445).

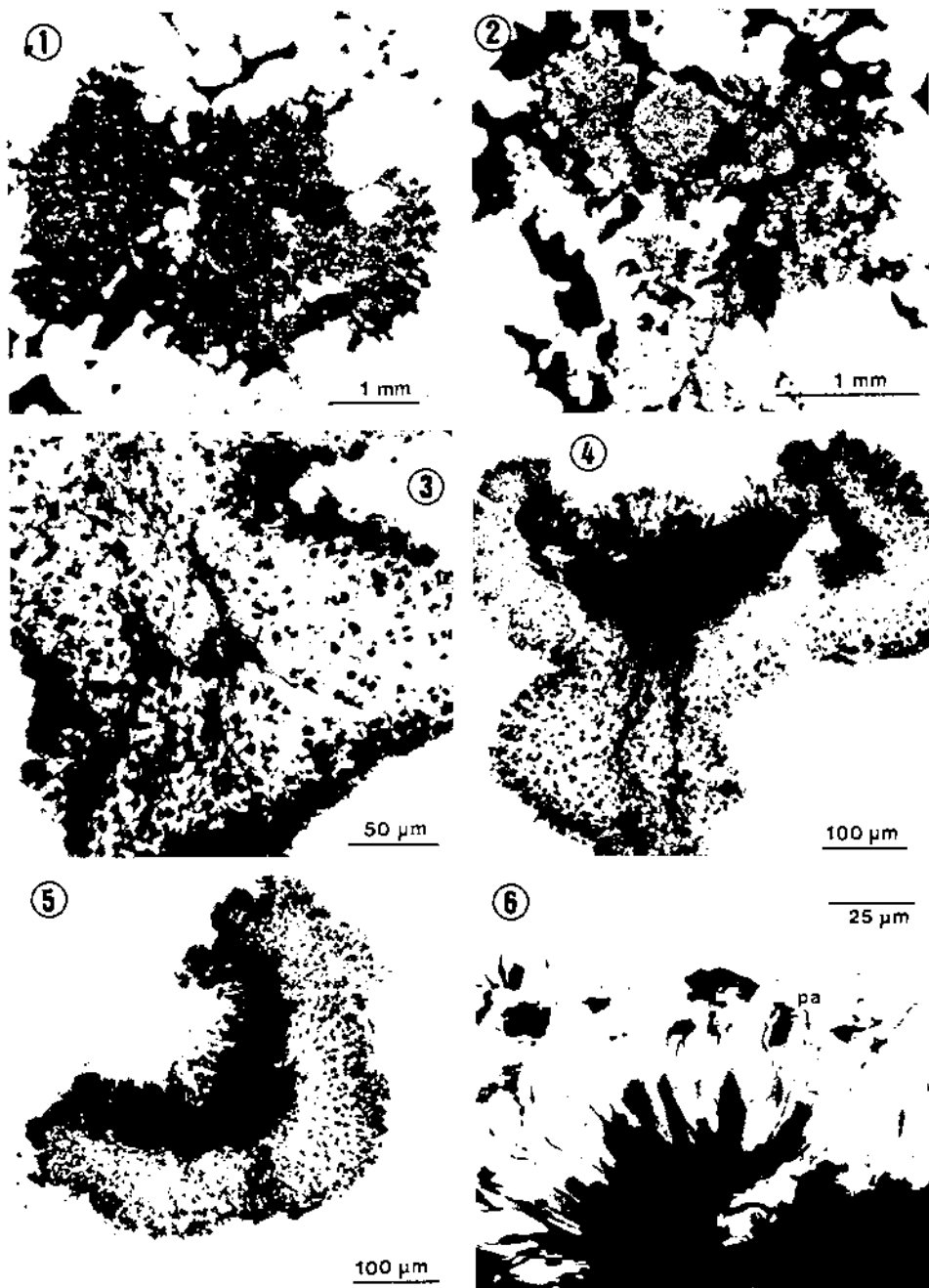


Lámina IX. *Peccania fontqueriana*. morfología y anatomía. 1-2 aspecto general del talo. 3: detalle del cordón axial. 4: sección longitudinal del talo. 5: ascocarpo maduro con el himenio maculado. 6: detalle del himenio (pa: paráfisis verdaderas). (1-6: holotipo, MUB)

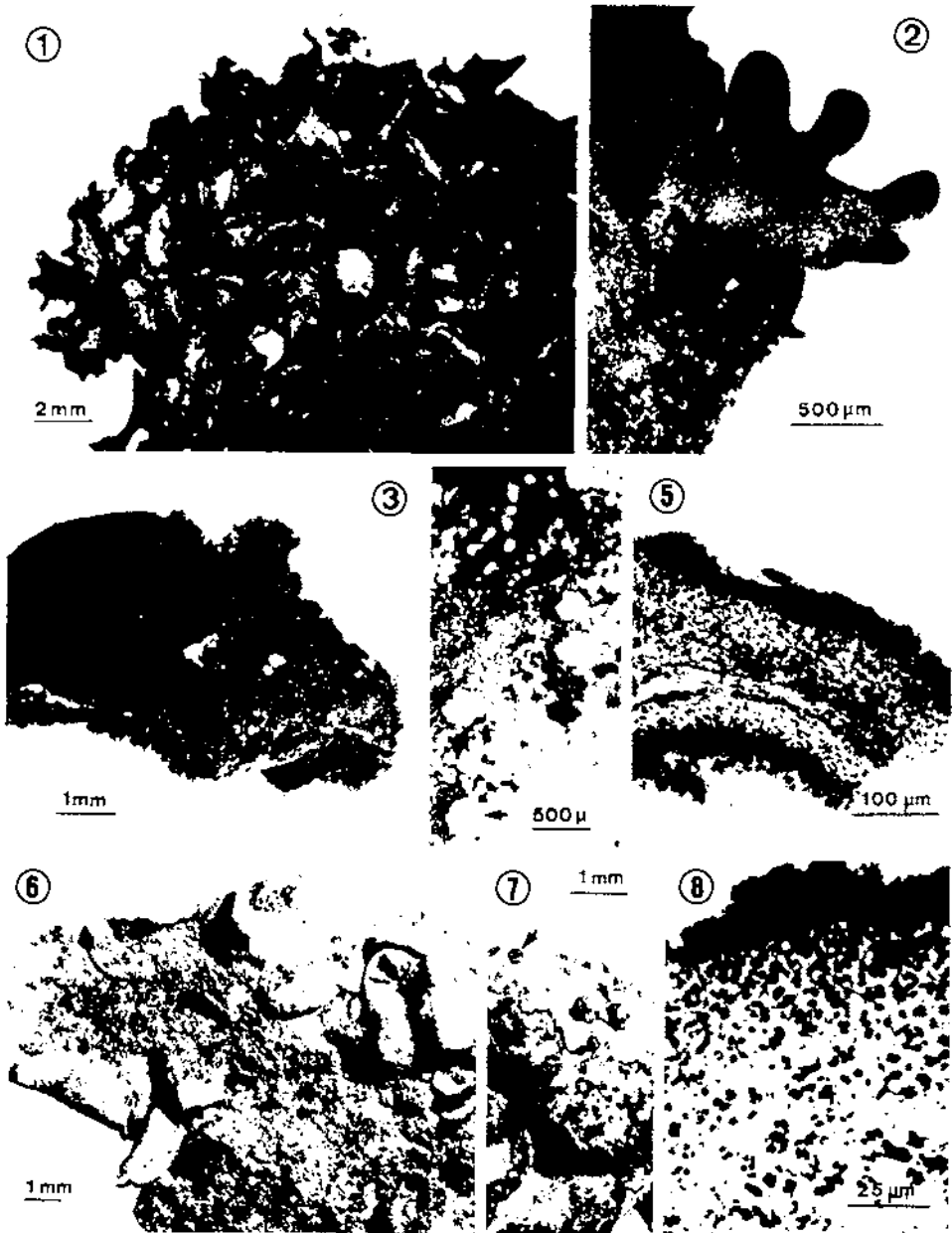


Lámina X. *Thyrea*. morfología y anatomía I. 1-2: *T. confusa* (MUB ex herb. Büdel). 1: aspecto general del taño. 2: detalle de los lóbulos. 3-4: *T. asahinae* (holotipo, TNS). 3: detalle de los lóbulos. 4: pycnoascocarpos. 5-8: *T. girardi* (lectotipo, H). 5: sección transversal del taño. 6: detalle de los lóbulos. 7: pycnoascocarpos. 8: detalle del estrato periférico.



Lámina XI. *Thyrea*. morfología y anatomía II. 1-8: *T. pachyphylla*. 1: cara inferior del talo mostrando el punto de unión al sustrato. 2: detalle de la cara superior (pi: picnidio). 3,6: sección transversal del talo. 4,5,7,8: desarrollo de los ascocarpos. 4: picnidio con ascogonios en su base (asc: asacogonios). 5: primeros ascos creciendo en el interior de la cavidad del picnidio. 7: ascocarpio joven. 8: ascocarpio maduro (pa: paráfisis). 1,3,5,6,7,8: lectotipo, G; 2,4: MUB 18274.

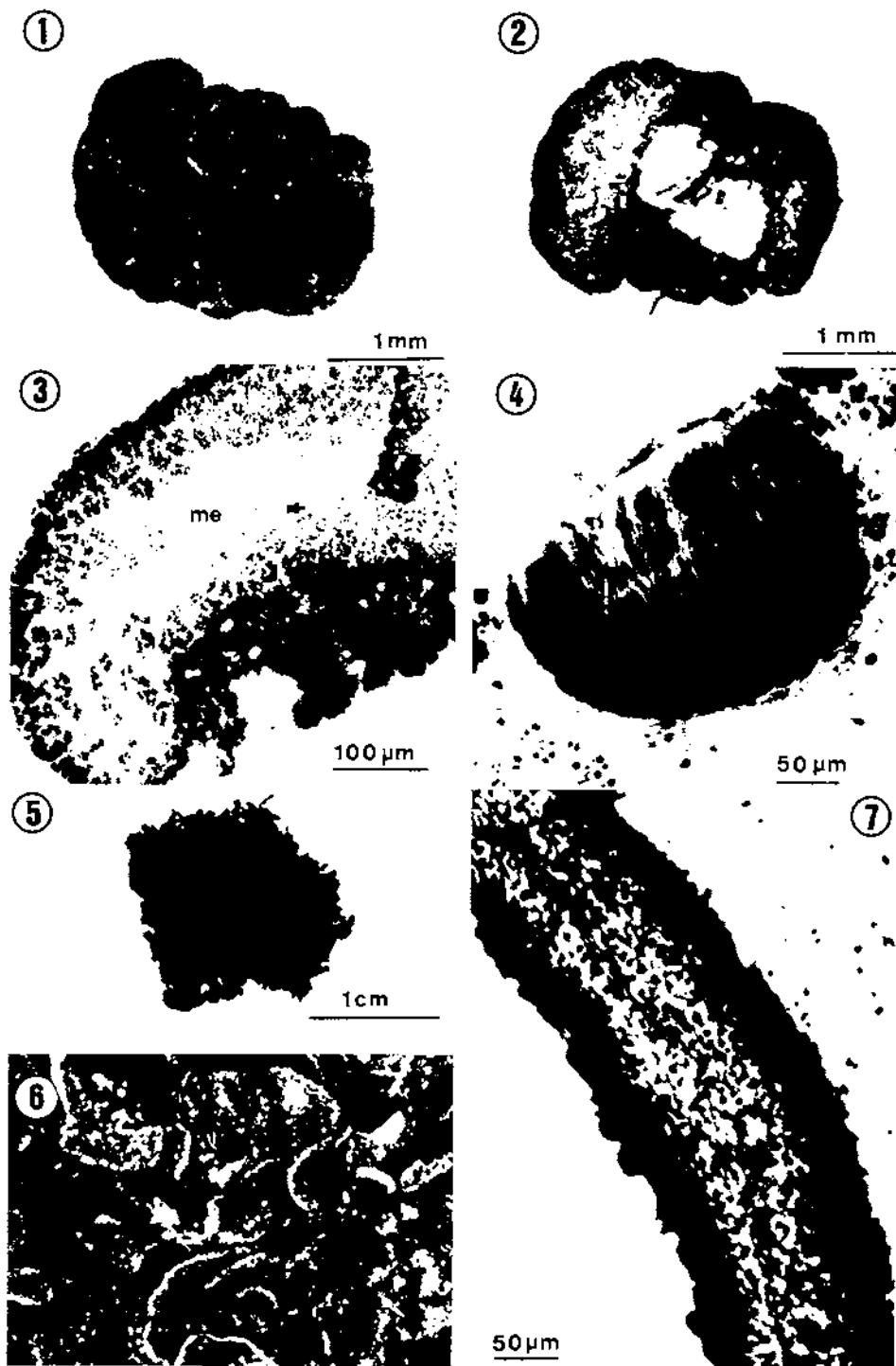


Lámina XII. *Thyrea*. morfología y anatomía III. 1-4: *T. plectopsora* (lectotipo, UPS). 1: cara superior del talo. 2: cara inferior mostrando el ombligo de fijación. 3: sección transversal del talo mostrando el desarrollo del incipiente estrato medular. 4: sección de un pinoascocarpo. 5-7: *T. plicatissima* (MUB 18273). 5: aspecto general del talo. 6: detalle de los lóbulos. 7: sección transversal del talo.