

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA MICOLÓGICA DEL BAIX EMPORDÀ Y ZONAS LÍMITROFES (CATALUNYA). IV. HONGOS HIPOGEOS (ZYGOMYCOTINA, ASCOMYCOTINA Y BASIDIOMYCOTINA)

Josep M. Vidal.

Massaballs, 10. 17118-Sant Sadurní de l'Heura. Girona.

RESUMEN

Se estudian 45 especies y una variedad (3 zigomicetes, 18 ascomicetes y 25 basidiomicetes), de las cuales 13 són nuevas para el catálogo micológico español: *Glomus macrocarpus* L. & Ch. Tul., *Genabea cerebriformis* (Harkn.) Trappe, *Genea pulchra* Corda, *Tuber rufum* Pico var. *nitidum* (Vitt.) Fischer, *Hymenogaster arenarius* L. & Ch. Tul., *H. hessei* Soehner, *H. rehsteineri* Bucholtz, *H. spictensis* Pat., *H. thwaitesii* Berk. & Br., *H. vacekii* Svrček, *Sclerogaster compactus* (L. & Ch. Tul.) Sacc., *S. gastrosporoides* Pilát & Svrček y *S. hysteroangioides* (L. & Ch. Tul.) Zeller & Dodge. Se proporcionan nuevos datos de especies poco conocidas en nuestro país: *Glomus microcarpus* L. & Ch. Tul., *Delastria rosea* L. & Ch. Tul., *Genea klotzschii* Berk. & Br., *Genea verrucosa* Vitt., *Hydnocystis clausa* (L. & Ch. Tul.) Ceruti, *Hydnotrya tulasnei* Berk. & Br., *Picoa juniperi* Vitt., *Terfezia olbiensis* L. & Ch. Tul., *Tuber borchii* Vitt., *T. oligospermum* (L. & Ch. Tul.) Trappe, *T. puberulum* Berk. & Br., *Hydnangium aurantiacum* Heim & Malç., *Hymenogaster bulliardii* Vitt., *H. citrinus* Vitt., *H. luteus* Vitt., *H. olivaceus* Vitt., *Hysterangium rickenii* Soehner y *H. stoloniferum* L. & Ch. Tul. var. *rubescens* (Quél.) Zeller & Dodge.

Se separa *Rhizopogon rubescens* L. & Ch. Tul. ss.str. de *R. roseolus* (Corda) Th. M. Fr. Se realiza la combinación *Martellia pila* (Pat.) Vidal comb. nov.

SUMMARY

Contribution to the knowledge of the fungal flora of Baix Empordà and neighbouring areas (NE Catalonia). IV. Hypogeous fungi (Zygomycotina, Ascomycotina and Basidiomycotina). —Results of the study of 45 species and 1 variety (3 zygomycotina, 18 ascomycotina, 25 basidiomycotina); 13 of them are new records for the Spanish mycological catalogue, namely: *Glomus macrocarpus* L. & Ch. Tul., *Genabea cerebriformis* (Harkn.) Trappe, *Genea pulchra* Corda, *Tuber rufum* Pico

var. *nitidum* (Vitt.) Fischer, *Hymenogaster arenarius* L. & Ch. Tul., *H. hessei* Soehner, *H. rehsteineri* Bucholtz, *H. spictensis* Pat., *H. thwaitesii* Berk. & Br., *H. vacekii* Svrček, *Sclerogaster compactus* (L. & Ch. Tul.) Sacc., *S. gastrosporoides* Pilát & Svrček and *S. hysteroangioides* (L. & Ch. Tul.) Zeller & Dodge.

Descriptive and ecological data are afforded about some species scarcely known in Catalonia: *Glomus microcarpus* L. & Ch. Tul., *Delastria rosea* L. & Ch. Tul., *Genea klotzschii* Berk. & Br., *Genea verrucosa* Vitt., *Hydnocystis clausa* (L. & Ch. Tul.) Ceruti, *Hydnotrya tulasnei* Berk. & Br., *Picoa juniperi* Vitt., *Terfezia olbiensis* L. & Ch. Tul., *Tuber borchii* Vitt., *T. oligospermum* (L. & Ch. Tul.) Trappe, *T. puberulum* Berk. & Br., *Hydnangium aurantiacum* Heim. & Malç., *Hymenogaster bulliardi* Vitt., *H. citrinus* Vitt., *H. luteus* Vitt., *H. olivaceus* Vitt., *Hysterangium rickenii* Soehner and *H. stoloniferum* L. & Ch. Tul. var. *rubescens* (Quél.) Zeller & Dodge.

A separation between *Rhizopogon rubescens* L. & Ch. Tul. ss. str. and *R. roseolus* (Corda) Th. M. Fr. is acknowledged and grounded. *Martellia pila* (Pat.) Vidal is a new combination.

INTRODUCCIÓN

En general, el estudio de los hongos hipogeos de España, se ha realizado de forma irregular y casual. Nosotros, a partir de otoño de 1990, y dadas las condiciones de fuerte pluviometría y humedad, hemos realizado prospecciones sistemáticas en nuestra comarca (Baix Empordà, Girona) y en diversos puntos de las comarcas vecinas (Alt Empordà, El Gironès, La Selva, La Garrotxa, El Ripollès). También hemos tenido la ocasión de estudiar material procedente de Barcelona (El Barcelonès y El Vallès) recolectado por diversos colaboradores.

Como resultado de nuestros estudios, tanto en el presente trabajo como en VIDAL & al. (1991), hemos identificado un total de 21 especies nuevas para la micoflora española (1 zigomicete, 9 ascomicetes y 11 basidiomicetes). A estas especies hay que añadir las 66 especies válidas conocidas hasta el presente (1 zigomicete, 35 ascomicetes y 30 basidiomicetes). Así el total de hongos hipogeos conocido en nuestro país se sitúa en 87 especies, un número muy reducido en relación con la flora de otros países de Europa. Poseemos numerosas recolecciones del género *Hymenogaster*, que forman parte del complejo *lilacinus-griseus-muticus-populetorum*, pero debido a las diferentes interpretaciones que los distintos autores han dado de estas especies, preferimos esperar a efectuar nuevas recolecciones y realizar posteriores estudios comparativos para asegurarnos de su identificación.

Por las pocas prospecciones que hemos tenido ocasión de realizar, intuimos que nuestro país, debe ser muy rico en este tipo de hongos, ya que en él se encuentran ricos y variados ecosistemas. Es de suponer que en años venideros y como resultado de futuros estudios más o menos coordinados, este número aumente considerablemente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la búsqueda y recolección de hongos hipogeos hemos utilizado métodos de búsqueda exhaustiva, adaptados a la experiencia personal adquirida. En las cercanías del tronco del árbol o arbusto escogido, buscamos una zona donde se halle depositada una capa importante de hojarasca bien aireada. Usando un escardador de tres púas, vamos levantando cuidadosamente sucesivas capas, hasta llegar al nivel del suelo, el cual dejamos completamente al descubierto en una zona de unos 50 × 50 cm. En general, no es ya necesario escarbar el suelo en profundidad, pues

en su mayoría, estos hongos suelen ser semihíporos y se encuentran inmediatamente debajo de la capa de hojarasca.

Entre la hojarasca es posible encontrar *Glomus microcarpus*, *Sclerogaster compactus*, *S. hysteroangioides*, etc. Debajo de la capa de hojarasca, y de forma epigea o semihíporos, podemos encontrar diferentes especies de los géneros *Glomus*, *Delastria*, *Genea*, *Hydnocystis*, *Hydnotrya*, *Tuber* (*T. borchii*, *T. excavatum*, *T. rufum*,...), *Hymenogaster*, *Hysterangium*, *Martellia*, etc. En general, cuando la capa de hojarasca es suficientemente gruesa, no hace falta profundizar en el substrato. Cuando ésta es débil o inexistente, y el suelo es blando y arenoso, se encuentran a más profundidad. Así, *Elaphomyces muricatus*, *Genabea cerebriformis*, *Tuber oligospermum*, *Sclerogaster gastrosporoides*, etc., se hallan enterrados. Otras especies, como *Picoa juniperi*, *Tuber aestivum*, *Balsamia vulgaris*, *Hydnangium aurantiacum*, *Melanogaster variegatus*, *Rhizopogon*, etc., suelen vivir de forma semihíporos en substratos poco cubiertos, de modo que su detección es más fácil, después de un atento examen. Generalmente, en las zonas herbosas, la búsqueda es infructuosa. Ciertas especies del género *Tuber*, como *T. melanosporum*, *T. aestivum*, y especies próximas, producen claros carentes de vegetación herbácea, alrededor del árbol micorrizado. Una vez efectuada la prospección, debemos recubrir el substrato con la hojarasca que habíamos levantado.

Esta técnica es muy pesada y agotadora, pero proporciona muy buenos resultados, en nuestra opinión, mejores que los que se consiguen usando perros amaestrados, ya que usando la técnica anteriormente descrita, es posible hallar especies diferentes y en diversos estados de maduración. Usando perros, se suelen encontrar sólo ejemplares ya muy maduros y solamente de las especies para las que ha sido entrenado el animal. Los lugares que se han revelado más ricos en híporos son los encinares jóvenes, en substratos calcáreos, también en los pinares, hayedos, etc., así como otros substratos, ya que cada especie suele tener unas preferencias determinadas.

Una vez recolectado el material, cada colección se coloca en el interior de recipientes independientes y herméticos, para así conservar el olor y humedad hasta el momento de su estudio. Una vez en el laboratorio, cada ejemplar de una misma colección se estudia cuidadosamente. Esto es una precaución imprescindible, ya que este tipo de hongos suelen vivir asociados y al ser macroscópicamente semejantes, es fácil pasar por alto alguna especie. Este fenómeno se da particularmente en el género *Hymenogaster*, donde la asociación entre diferentes especies es muy frecuente. Una vez separadas y estudiadas las diferentes especies, són fotografiadas (Kodakrome 25 ASA) en condiciones de luz artificial controlada. Luego se guarda una preparación microscópica permanente (Hoyer), y se procede a la deshidratación y etiquetado del material.

En el presente trabajo, para la observación y medición de esporas y grosor del peridio se ha utilizado material de herbario rehidratado con hidrato de cloral o KOH al 5 %. Para el estudio del peridio y visualización de las hifas oleíferas del género *Rhizopogon*, se ha rehidratado el material con KOH y añadido una mezcla de floxina y rojo congo, a la vez que se utiliza un filtro verde para destacar las hifas oleíferas del resto de hifas, ya que aquéllas se tiñen de rojo con más intensidad. Al medir las dimensiones esporales, no se ha tomado en consideración la ornamentación. Ésta se da aparte. Así, en las medidas esporales del género *Hymenogaster* no está incluido el perisporio.

Creemos que el dibujo al microscopio es una interpretación muy personal y subjetiva, además de que necesita de mucha pericia, por lo que hemos optado por tomar fotografías al M.O. y M.E. Para la realización de las fotografías al M.O. hemos colocado el material en hidrato de cloral, pues este medio aclara sensiblemente las preparaciones. Además, hemos usado un filtro verde oscuro, a veces naranja, para destacar el contraste de grises. Las fotografías al M.E., las hemos realizado en el Servei Científico-Tècnic General de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona, a cuyo director y colaboradores agradecemos la ayuda recibida.



De todas las especies, indicamos ecología, fenología y abundancia. Todo el material ha sido recolectado por el autor, excepto cuando se indica el nombre del recolector. Para la determinación, hemos utilizado diferentes obras. Como obras generales, hemos utilizado BATAILLE (1921, 1923), CERUTI (1960), GROSS & al. (1980), JÜLICH (1989), LAWRYNOWICZ (1988), SMITH & SMITH (1973), SVRČEK (1958), TULASNE (1851-70) y artículos especializados reflejados en el apartado de bibliografía, aunque hubiera sido deseable consultar además otras obras de difícil obtención que no ha sido posible conseguir.

CATÁLOGO DE ESPECIES

ZYGOMYCOTINA

Orden Endogonales

Familia Endogonaceae

Glomus sp.

Carpóforo subgloboso, de 0.7 cm, de color salmón. Peridio nulo. Interior concoloro, ocupado por las clamidósporas. Olor desagradable, rancio, como a *Hymenogaster arenarius*.

Clamidósporas globosas, de 65-100 μm , con paredes poco gruesas, de 2.5-4.5 μm , hialinas, y contenido granuloso, de color amarillo-naranja (figs. 1 a,b).

Hàb.: Dos ejemplares enterrados entre musgos, en substrato calcáreo, muy húmedo, bajo *Q. ilex*. En primavera, muy raro.

Loc.: Vilopriu, torrent de Sauqués, 100 m, DG 9961, 18-5-91.

Observaciones: Es semejante a *G. macrocarpus*, pero difiere por el tamaño de las clamidósporas y el olor.

Glomus macrocarpus L. & Ch. Tul. 1845

Carpóforo subgloboso, de hasta 1 cm. Peridio muy delgado o nulo, finamente pubescente, blanco, luego con zonas de color amarillo-azafrán. Gleba madura, de color azafrán, a menudo englobando partículas de tierra. Inodoro.

Clamidósporas globosas, de tamaño variable según el estado de maduración, de (100)-160-190-(200) μm , con la pared muy gruesa, de 8-12 μm , amarilla, luego azafrán (figs. 1 d,e).

Hàb.: Solitario o en grupos reducidos, en todo tipo de substratos. Asociado a *Q. ilex*. De otoño a primavera, raro.

Loc.: Llagostera (El Gironès), veïnat de Penedes, Molí d'en Llambí, 145 m, DG 9532, 2-12-90, substrato silíceo, bajo *Q. ilex*. – Madremanya (El Gironès), Bevià, 120 m, DG 9549, 7-12-90, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex* y *Populus nigra*. – Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, 110 m, 10-02-91/23-4-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: Primera cita para España. Especie frecuente en gran parte del mundo, asociada

a numerosas plantas. Se distingue por la coloración azafrán y el gran tamaño de las clamidósporas.

Glomus microcarpus L. & Ch. Tul.

Carpóforo globoso, subgloboso, deforme, de 0.2-1 cm. Peridio muy delgado, blanco, luegoocráceo, finamente pubescente. Gleba amarillenta, luego pardusca, muy dura. Sin olor especial.

Clamidósporas globosas, de 30-45 μm , con paredes gruesas, de 3-4.5 μm (fig. 1c).

Háb.: Solitario o en grupos poco numerosos, en todo tipo de substratos. Asociado a *Pinus*, *Quercus* y *Populus*. De otoño a primavera, muy frecuente.

Loc.: Llagostera (El Gironès), Molí d'en Llambí, 145, DG 9532, 2-12-90, bajo *Q. ilex*, *Q. suber* y *Q. pubescens*.— Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 26-12-90, bajo *Q. suber*.— Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 20-5-91, bajo *Pinus radiata*.— Madremanya (El Gironès), Bevià, 120 m, DG 9549, 7-12-90, bajo *Q. ilex*.— Sant Sadurní de l'Heura, Cantagalls, 120m, DG 9842, 30-12-90, bajo *Q. ilex*.— Ib., Can Puigmiquel, 100 m, DG 9845, 29-11-90, bajo *Q. pubescens*.— Monells, Cal Esclopeter, 110 m, DG 9948, 27-11-90, bajo *Q. ilex*.— La Pera, Pedrinyà, 100 m, DG 9751, 31-1-91, bajo *Q. ilex*.— Cruïlles, Sant Miquel, 80 m, EG 0045, 14-12-90, bajo *Populus alba*.— Fontanilles, La Creu de l'Estany, 60 m, EG 0850, 20-1-91, bajo *Q. coccifera* i *Q. ilex*.— Torroella de Montgrí, El Montgrí, 80 m, EG 1157, 23-12-90, bajo *Q. coccifera*.

Observaciones: Citado con anterioridad en Barcelona (Heim & al., 1934). Es frecuente. Se conoce de Europa, Estados Unidos y Tasmania. Vive asociado con numerosas plantas. Se caracteriza por la consistencia dura de la gleba y por las clamidósporas de tamaño reducido.

ASCOMYCOTINA

Orden Elaphomycetales

Familia Elaphomycetaceae

Elaphomyces muricatus Fr. 1829

= *E. variegatus* Vitt. 1831

Háb.: Forma grupos poco numerosos, en todo tipo de substratos, siempre muy húmedos. Vive asociado a *Quercus*, *Castanea*, *Fagus*, etc. Fructifica de otoño a verano. Muy raro en el Baix Empordà.

Loc.: Llagostera (El Gironès), riu Ridaura, 150 m, DG 9426, 6-12-90, 28-4-91, en substrato silíceo, arenoso; profundamente enterrado, entre raíces de *Quercus petraea*.

Observaciones: También lo hemos encontrado en el EL RIPOLLÈS: Sant Joan de les Abadeses, coll de Santigosa, 1040 m, DG 4474, 8-06-91, en substrato calcáreo, entre raíces de *Fagus sylvatica*. LA GARROTXA: Sant Feliu de Pallarols, Coll d'Uria, 750 m, DG 5758, 15-6-91, en substrato calcáreo, arcilloso, entre raíces de *Q. pubescens*.— Montagut, Oix, Hormoier, 400 m, OG 6282, 19-5-91, en substrato silíceo arenoso; entre raíces de *Castanea sativa*.

Primera cita para Cataluña. Es una especie frecuente, ampliamente citada en España, que vive asociada a numerosas plantas, siempre en lugares húmedos. Puede confundirse con *E. gra-*

nulatus Fr. em. Holl., pero éste se distingue por la ausencia de venación en la carne del peridio. Ver Bolets de Catalunya, lám. 460 (ejemplares de Llagostera).

Orden Tuberales

Familia Hydnotryaceae

Hydnotrya tulasnei Berk. & Br. 1846

= *H. carnea* Zob. 1854

Carpóforo de 2 cm, globoso, subgloboso. Peridio pubescente, de color pardo-rojizo. En la base, presenta hendiduras y surcos, que comunican con la gleba. Gleba de consistencia carnosa, laberíntica, que forma un número reducido de cavidades bastante anchas, de color carne, luego rojiza. Las cavidades se mantienen blancas y puberulentas, a causa de las terminaciones de las paráfisis.

Ascos cilíndricos, estrechos, de 32-44 μm , pedunculados, con 6-8 esporas uniseriadas (fig. 2 a). Esporas esféricas, de 22-23.5 μm , sin contar el perisporio. Perisporio muy grueso, de 3-10 μm , hialino, amarillento y finalmente pardo-rojizo oscuro, muy ondulado, giboso. La medida global de las esporas es de 25-36 μm (fig. 2 b).

Háb.: Grupo reducido, en substrato silíceo, arenoso, muy húmedo. Entre *Hedera helix*, asociado a *Quercus ilex*. Madura a finales de primavera. Muy raro.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Riera de Salenys, 80 m, DG 9732, 20-5-91.

Observaciones: Conocido con anterioridad de Vizcaya (MENDAZA & DÍAZ, 1980; CALONGE & al., 1987) y de Barcelona (CALONGE & al., 1985a). Nuestros ejemplares són de tamaño reducido, con pocas cavidades, ascos estrechos y esporas uniseriadas, por lo que corresponderían a la forma descrita por DONADINI (1986).

Familia Geneaceae

Hydnocystis clausa (L. & C. Tul.) Ceruti 1960

= *H. arenaria* L. & C. Tul. 1851

Ascocarpo de 0.5-3 cm globoso, subgloboso, deforme, a veces lobulado. Peridio de color miel, luego castaño, recubierto de verrugas piramidales y de un laxo micelio pardo-rojizo. Carne muy delgada, de hasta 2 mm, de color blanco. Interior hueco, blanco, pubescente, recubierto por el himenio. Se abre por un poro basar recubierto de finos pelos pardo-rojizos. Olor fuerte, desagradable, como a formaldehído.

Ascos cilíndricos, octosporados. Esporas elipsoidales, ovaladas, de 19-25-(28) \times 12.5-16-(17) μm , hialinas, lisas (fig. 2 c).

Háb.: Solitario o en grupos bastantes numerosos, en substratos arenosos, tanto silíceos como calcáreos, en climas muy térmicos. Vive asociado a *Cistus*. Fructifica en invierno. Frecuente.

Loc.: Llagostera (El Gironés), veïnat de Penedes, 160 m. DG 9532, 14-1-90, substrato silíceo, granítico, bajo *C. monspeliensis*.— Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 30-3-91, substrato silíceo, esquistoso, bajo *C. monspeliensis* y *P. radiata*.— Sant Sadurn de l'Heura, Can Torrent, 150 m, DG 9741, 23-5-91, id. anterior.— Ib., Massaballs, 120 m, DG 9945, 6-11-90, substrato arenoso, silíceo, bajo *C. monspeliensis*.— Pals, Les Dunes, 80 m, EG 1546, 13-12-87, bajo *C. monspeliensis*, en pinar de dunas.— Torroella de Montgrí, Les Dunes, 120 m, EG 1256, 10-12-89, id. anterior, leg. J. Carbó.

Observaciones: Especie frecuente en la región mediterránea, también conocida de Estados Uni-

dos de Norteamérica (California). Citada con anterioridad en Barcelona por ARROYO & al. (1989).

Una recolección presentaba el himenio parasitado por *Melanospora zobelii* (Corda) Fuck. (fig. 2 d). Este pirenomicete vive parasitando el himenio de numerosos Pezizales y Tuberales (FILIPPI & INTINI, 1987). Ver Bolets de Catalunya, lám. 415 (ejemplares de Llagostera).

Genabea cerebriformis (Harkn.) Trappe 1975

= *Myrmecocystis cerebriformis* Harkn. 1899

= *M. candidum* Harkn. 1899

= *Pseudogenea californica* Fischer 1907

Ascocarpo cerrado, globoso, lobulado, moriforme, de 0.4-1.5 cm. Peridio finamente flocoso, verrucoso, blanquecino, luego amarillento-ocráceo. Carne delgada, blanquecina. Interior hueco, del mismo color que la parte externa, flocoso, verrucoso. Olor fuerte, desagradable.

Peridio compuesto por células poligonales de 8-30 μm , con gruesas paredes de color amarillo. Ascosporas cilíndrico-fusiformes, pedunculadas, de 200-275 \times 40-55 μm , dispuestas por grupos en el interior de una masa de paráfisis muy largas y septadas, de 2.5-7 μm de diámetro. Ascosporas con 8 esporas esféricas, de 26-32-(38) μm , hialinas o amarillentas, recubiertas de abundantes espinas muy finas, del tipo *Elaphomyces*, de 0.5-3 μm de longitud (fig. 2 e).

Háb.: Colonia numerosa, en substrato calcáreo, arenoso-arcilloso, desnudo, en clima localmente muy térmico. Asociado a *Q. ilex*. Fructifica en primavera. Muy raro.

Loc.: Vilademat (Alt Empordà), Palauborrell, 60 m, EG 0463, 9-2-91/14-3-91, en compañía de *Hymenogaster arenarius*.

Observaciones: Primera cita para España. Especie frecuente en la costa Oeste de los Estados Unidos (California) donde suele vivir asociada al abeto de Douglas. En Europa se ha hallado en muy raras ocasiones (Suiza, Francia). El género *Genabea* es próximo al género *Genea*, y posee características macroscópicas similares, pero se distingue por la forma de las esporas (esféricas o elípticas, coloreadas y finamente ornamentadas) y por la estructura del himenio (ascos dispuestos en cámaras). Ver Bolets de Catalunya, lám. 462.

Genea klotzschii Berk. & Br. 1846

Ascocarpo subgloboso, de forma muy variable, de poco a muy lobulado, de 1-2.5 cm de diámetro, negro o pardo-rojizo, macroscópicamente inseparable de *G. verrucosa* Vitt. Superficies externa e interna recubiertas de numerosas verrugas piramidales. Se une al substrato por la base mediante un mechón de pelos de color pardo. Interior hueco, laberíntico. Carne de grisácea a amarillenta. Olor fuerte, más bien desagradable.

Ascosporas octosporadas, anchas, de 31.5-35.5 μm . Esporas anchamente elipsoidales o subglobosas, de 26-36 \times 20.5-26 μm , recubiertas de fuertes verrugas cilíndricas, truncadas y peniciladas, de hasta 5.5 μm , mezcladas con otras más pequeñas (figs. 3 a,b,c).

Háb.: Forma colonias de varios individuos, en substratos calcáreos, situados en climas térmicos. Vive asociado a *Q. ilex*. Fructifica en invierno-primavera. Madura a finales de primavera. Raro.

Loc.: Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, 110 m, DG 9944, 23-04-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: También en LA GARROTXA: Les Planes, Les Encies, 490 m, DG 6557, 15-6-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*. 6 ejemplares de 1-1.3 cm, negros y muy poco lobula-

dos, 3-5 lóbulos, con muy pocas cavidades en su interior, como en *G. lespiaultii*. Aplanados apicalmente y con un ostiolo. Ascosporas de 30-40 μm de anchura. Esporas subglobosas, de 29-37.5(39) \times 25-31 μm , fuertemente verrucosas. Verrugas muy típicas, anchas, truncadas o redondeadas, mezcladas con otras más pequeñas (fig. 3 c).

Especie citada con anterioridad por CALONGE & al. (1985b) en Valladolid y Barcelona. *G. klotzschii* y *G. verrucosa* son muy semejantes, y sólo se distinguen por los caracteres microscópicos. En *G. klotzschii* los ascosporas suelen oscilar entre 35-50 μm de anchura, y las esporas entre 25-45 \times 20-35 μm , y son anchamente elípticas o subglobosas. En *G. verrucosa*, los ascosporas oscilan entre 25-35 μm y las esporas entre 21-36 \times 18-25 μm , y son elípticas (DE VRIES, 1991).

Genea pulchra Corda 1854

Ascocarpo de 1 cm, subgloboso, lobulado, aplanado apicalmente y con un poro. Peridio de color pardo-amarillento, hispido, semejante a *Humaria hemisphaerica*, finamente verrucoso y recubierto por un tomento de hifas pardas muy laxas. Pelos de color pardo-oscuro, dispuestos en haces en el centro de las verrugas que recubren el peridio. Interior hueco, de la misma coloración y decoración que el peridio. Carne blanca, sin olor.

Ascosporas cilíndricas, con 8 esporas elípticas de 26-30 \times 19-21 μm . Ornamentación formada por fuertes espinas cónicas, de 2.5-4.5 μm de altura, semejantes a *G. verrucosa* Vitt. (figs. 4 a, b).

Háb.: Solitario, en substratos silíceos, arenosos, enterrado en hojarasca de *Q. suber*, *Q. ilex* y *Erica arborea*, entre *Hedera helix*. Fructifica a finales de otoño. Muy raro.

Loc.: Cruïlles, Sant Miquel, 80 m, EG 0045, 14-12-90.

Observaciones: Primera cita para España. Especie muy rara, sólo conocida de Checoslovaquia (Bohemia). Macroscópicamente, es muy semejante a *G. hispidula* (Ber. & Br.) L. & Ch. Tul., que tiene las esporas ligeramente mayores, de 28-35 \times 19-28 μm y recubiertas de anchas y densas verrugas redondeadas (FISCHER, 1897).

Genea verrucosa Vitt. 1831

= *G. kunzeana* Zob. 1854

= *G. perlata* Zob. 1854

Ascocarpo de 0.8-2.5 cm, subgloboso, fuertemente lobulado, negro o pardo-rojizo (var. *badia* Mattirollo). Base con un mechón de pelos pardos. Superficies externa e interna recubiertas por numerosas verrugas piramidales. Interior hueco, fuertemente laberíntico. Carne grisácea. Olor más bien desagradable.

Ascosporas octosporadas, de 23.5-32 μm de anchura. Esporas elípticas, de 20.5-27.5(29) \times 18-23.5 μm recubiertas por numerosas verrugas cónicas, finas, muy homogéneas, truncadas en la punta y peniciladas, de 1-3 μm (figs. 3 d, e).

Háb.: Solitario o en grupos numerosos, en substratos preferentemente calcáreos, en climas muy térmicos. Vive asociado a *Quercus ilex* y *Q. suber*. Fructifica en primavera. Muy frecuente.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 26-12-90, substrato silíceo, granítico, entre hojarasca de *Q. suber* y *Arbutus unedo*.— Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, 110 m, DG9944, 23-4-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex* y *Coriaria myrtifolia*, en compañía de *G. klotzschii*.— Torroella de Fluvià (Alt Empordà), Can Palol, 30 m, EG 0168, 18-5-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex* (var. *badia*).— Vilademat (Alt Empordà), Palauborrell y Camp d'en Miralls, 40-60 m, EG 0463, 10-4-91, numero-

sas recolecciones, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex* y *Q. pubescens*.— Torroella de Montgrí, Muntanya de Sta. Caterina, 150 m, EG 1155, 31-3-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. suber*; también la var. *badia*.

Observaciones: También en LA GARROTXA: Camprodón, Serra de Bestracà, 400 m, DG 6382, 19-5-91, bajo *Q. ilex*, leg. J.M. Vidal. BARCELONA: Sant Cugat (El Vallès Occidental), 200 m, DF 2390, 3-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, leg. M. Tabarés.

Primera cita para Cataluña. Especie citada anteriormente en Toledo por ARROYO & al. (1989). Según nuestra experiencia, se trata de una especie muy frecuente en el Empordà, mientras que *G. klotzschii* es muy rara. También hemos encontrado en dos ocasiones la var. *badia* Mattirolò, que se distingue solamente por poseer una coloración rojiza ya de joven, y un tamaño mayor. En *G. klotzschii*, también hemos encontrado una recolección de color pardo-rojizo y de gran tamaño, por lo que consideramos que la var. *badia* no tiene valor taxonómico.

Familia Tuberaceae

Balsamia vulgaris Vitt. 1831

Háb.: Solitario o en grupos numerosos, en substratos calcáreos. Prefiere zonas soleadas y caldeadas. Vive en invierno, asociado a *Q. ilex*. Bastante frecuente.

Loc.: Madremanya (El Gironès), Bevià, 120-150 m, DG 9549, 7-12-90, 11-1-91, substrato calcáreo, en margen de bosque, bajo *Q. ilex* y *Populus nigra*.— Sant Sadurn de l'Heura, Can Puigmiquel, 100 m, DG 9845, 5-1-91, substrato calcáreo, campo abandonado, bajo *Q. ilex*.— Ib., Les Serres, Can Font, 100 m, DG 9943, 3-12-90, substrato calcáreo, campo abandonado, bajo *Q. ilex*.— Foixà, Costa del Bac, 140 m, DG 9953, 12-12-90, substrato calcáreo en margen de bosque, bajo *Cistus monspeliensis*, junto *Q. ilex* y *Q. coccifera*.— Vilademat (Alt Empordà), Camps d'en Miralls, 40 m, EG 0463, 14-3-91, campo abandonado, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: Especie citada con anterioridad en Barcelona por CALONGE & al. (1985b) y SIERRA (1988). Es muy frecuente en terrenos calcáreos, viviendo en lugares descubiertos, normalmente asociada a encinas.

Tuber aestivum Vitt. 1831.

Háb.: Forma grupos numerosos, en substratos calcáreos, permeables, en climas térmicos. Vive asociado a *Quercus* y *Pinus*. Fructifica de invierno a verano, madura a principios de verano. Raro.

Loc.: Monells, Camperdans, 100 m, EG 0046, 20-5-91, substrato calcáreo, bajo *P. pinaster* y *Q. ilex*.— Fontclara, La Coniera, 30 m, EG 1048, 31-3-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: También en BARCELONA: Sant Just Desvern (Barcelonès), Collcerola, 350 m, DF 2484, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, leg. M. Tabarés.— Sant Cugat (Vallès Occidental), 200 m, DF 2390, id. anterior, leg. M. Tabarés.

Especie poco frecuente, pero típica de la región mediterránea, siempre en substratos calcáreos. Citada con anterioridad en Cataluña (UNAMUNO, 1941), Barcelona (CALONGE & al., 1985) y Mallorca (ARROYO & al., 1990). Ver Bolets de Catalunya, lám. 199.

Tuber borchii Vitt. 1831

Ascocarpo de 0.8-3 cm, globoso, subgloboso, tuberiforme giboso. Peridio puberulento, al principio blanco, luego, en las zonas más expuestas, pardo-amarillento y finalmente pardo-rojizo, liso.

Gleba grisácea, luego violácea y finalmente pardo-oscura, con venas blancas. Olor fuerte, similar al del acetileno.

Peridio con estructura pseudoparenquimática, con células subglobosas, de (4)-10-20-(24) μm , y con numerosos pelos (fig. 5 a). Ascosporas con 1-3-(4) esporas de forma variable, de esféricas a anchamente elípticas, retículo-alveoladas, pardo-rojizas, de 28-52-(55) \times 23-42-(44) μm , de dimensiones muy variables según el número de esporas por asco (figs. 5 b, c).

Háb.: Solitario o en grupos numerosos, en todo tipo de substratos. Vive asociado a *Pinus* y *Quercus*, hipogeo o semihipogeo bajo el mantillo de hojarasca. Fructifica en otoño-invierno. Muy frecuente.

Loc.: Llagostera (El Gironès), veïnat del Penedes, Molí d'en Llambí, 145 m, DG 9532, 2-12-90, substrato silíceo, bajo *P. pinaster*.— Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 2-12-90, substrato silíceo, id. anterior.— Quart (El Gironès), Montnegre, Mas Cebrià, 250 m, DG 9444, 30-11-90, substrato calcáreo, bajo *P. pinaster*.— Foixà, Costa del Bac, 90 m, EG 0053, 12-12-90, substrato calcáreo, bajo *Q. pubescens* y *Q. ilex*.— Sant Sadurní de l'Heura, Molí d'en Boscà, 100 m, DG 9642, 1-12-90, substrato silíceo, bajo *P. pinaster*.— Ib., Cantagalls, 120 m, DG 9842, 30-12-90, substrato silíceo, bajo *Q. ilex*.— Ib., Can Castelló, 90 m, DG 9846, 21-3-91, id. anterior.— Ib., Les Serres, Can Font, 100 m, DG 9943, 3-12-90, substrato calcáreo, bajo *P. pinea* y *Q. ilex*.

Observaciones: También en BARCELONA: Sant Cugat (Vallès Occidental), Font d'en Sert, 350 m, DF 2687, leg. M. Tabarés. TARRAGONA: Punta de la Mora (Tarragonès), 5 m, CF 6254, leg. M. Tabarés.

Primera cita para Cataluña. Citado con anterioridad en Santomera (Murcia), bajo *P. halepensis*, en suelo calizo (HONRUBIA & LLIMONA, 1981). Se distingue con bastante facilidad por fructificar en invierno, por el olor a acetileno, por el peridio blanquecino, pubescente, pseudoparenquimático, y por la forma de las esporas, de esféricas a elípticas. Ver Bolets de Catalunya, lám. 499 (ejemplares de Santa Cristina d'Aro), aunque, en la lámina, el color de la gleba está falseado, ya que en la realidad era pardo-violáceo.

Tuber excavatum Vitt. 1831 var. **excavatum**

Háb.: Forma grupos, en substratos calcáreos, en climas térmicos. Vive asociado a *Quercus ilex*. Madura en primavera. Poco frecuente.

Loc.: Foixà, Costa del Bac, 90 m. EG 0053, 12-12-90, ejemplares jóvenes, inmaduros.— Fontclara, La Cònia, 30 m, EG 1048, 31-3-91.— Torroella del Montgrí, Sobrestany, 70 m, EG 1157, 23-12-90, inmaduros.

Observaciones: También en BARCELONA: Sant Cugat (Vallès Occidental), Club Golf, 200 m, DF 2390, 3-91, leg. M. Tabarés.

Citado con anterioridad en Barcelona por CALONGE & al. (1985a y 1985b). Se distingue fácilmente por las esporas retículo-alveoladas, pálidas, con anchas mallas, por el peridio amarillo-pardusco, finamente papiloso, por la dureza de la carne, que es córnea, y especialmente por la excavación que posee en la parte basal y que penetra en la gleba, de modo que, en los ejemplares adultos, el interior de la gleba es hueco.

Tuber oligospermum (L. & Ch. Tul.) Trappe 1979

= *Delastreopsis oligosperma* (L. & Ch. Tul.) Mattirollo 1904

= *Lespiaultinia oligosperma* (L. & Ch. Tul.) Gilkey 1954

= *Terfezia oligosperma* L. & Ch. Tul. 1851

Carpóforo subgloboso, de hasta 3 cm. Peridio ocráceo, luego rojizo, primero puberulento, luego liso, de 275-400 μm de grosor y de estructura hifal (fig. 4 c).

Gleba blanca, luego pardo-oscura con venas blancas. Ascospores globoso-piriformes, cortamente pedunculados, con 1-3 esporas. Esporas esféricas, subesféricas, de 30-42 × 31.5-35 µm, retículo-alveoladas, y con fuertes espinas, de 4.5-5.7 µm. Mallas de 4-6 µm (figs. 4 d,e).

Háb.: Solitario, en substratos calcáreos. Vive en lugares caldeados, asociado a *Q. ilex*. Madura en primavera. Poco frecuente.

Loc.: Sant Sadurní de l'Heura, Can Puigmiquel, 100 m, DG 9845, 23-4-91, substrato calcáreo, en margen de bosque, bajo *Q. ilex*.— Monells, Les Llenes, 70 m. DG 9946, 23-4-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.— Fontclara, La Coniera, 30 m, EG 1048, 31-3-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, junto con *Tuber aestivum*.

Observaciones: También en BARCELONA: Sant Cugat (Vallès Occidental), 200 m, DF 2390, 3-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, leg. M. Tabarés. Este ejemplar, aún inmaduro, posee 3-5 esporas por asco, de 23.5-34.5 µm de diámetro.

Primera cita para Cataluña. Conocido con anterioridad de La Coruña (FREIRE & CASTRO, 1981), es una especie ampliamente distribuida en toda la región mediterránea, que también se conoce de América del Norte (PACIONI, 1979). Recientemente incluido en el género *Tuber* (TRAPPE, 1979). Forma parte del complejo *Tuber puberulum* Berk. & Br. Esta última especie también presenta esporas esféricas, reticuladas, y peridio pubescente de estructura pseudoparenquimática. *T. oligospermum* se separa del resto de las especies del género por poseer el peridio con estructura filamentosas.

Tuber puberulum* Berk. & Br. 1846 var. *puberulum
= *T. borchii* var. *sphaerospermum* Malençon 1973

Ascocarpo globoso, pequeño, de 0.5-1.2 cm. Peridio ocráceo-amarillento, finamente pubescente, luego pardusco con manchas rojizas y subliso. Gleba amarillenta, luego pardo-rojiza con venas blanquecinas.

Peridio delgado, de unas 200 µm, pseudoparenquimático, con células de 8-16 µm, y con numerosos pelos, con *T. borchii*. Ascospores con 1-3 esporas. Esporas esféricas o subesféricas, de 24-39 µm, retículo-alveoladas, con mallas de 5-12 µm (figs. 5 d, e).

Háb.: Grupo reducido, en substrato silíceo, esquitoso. Asociado a *Pinus radiata*. Maduración en primavera. Muy raro.

Loc.: Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 30-3-91.

Observaciones: Citado con anterioridad en Barcelona y Gerona por HEIM & al. (1934). Semejante al *T. borchii*, también posee el peridio pseudoparenquimático y puberulento, pero las esporas son esféricas.

Tuber rufum* Pico 1788 var. *rufum
= *T. ferrugineum* Vitt. 1831
= *T. requienii* L. & Ch. Tul. 1851

Ascocarpo de 0.8-2.7 cm, globoso, subgloboso, con una foseta o varios surcos basales. Peridio muy duro, grueso, córneo, plectenquimático, fuertemente verrucoso, con verrugas poligonales planas de color ocráceo-rojizo de joven y castaño-negruzco de viejo. Gleba al principio blanquecina, luego rojizo-violácea, de maduración muy lenta. Olor fuerte, desagradable.

Ascos ovalados, pedunculados, con 1-4 esporas. Esporas elípticas, a menudo apiculadas en un extremo, espinosas, rojo-amarillentas, de $23-42 \times 14-25 \mu\text{m}$.

Háb.: Forma grupos poco numerosos, en substratos preferentemente calcáreos y en climas muy térmicos. Vive asociado a *Quercus* y *Pinus*. Madura a finales de primavera-principios de verano. Muy frecuente.

Loc.: Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 20-5-91, en substrato silíceo, esquistoso, bajo *Pinus radiata*, en compañía de *T. puberulum*.— Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, 110 m, DG 9944, 23-4-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, en compañía de *Genea verrucosa*.— Ib., Can Castelló, 90 m, DG 9846, 21-3-91, substrato calcáreo, bajo *Q. pubescens*.— Ib., Can Barris, 100 m, 3-5-91, EG 0045, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.— Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 20-5-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, junto con *Hymenogaster citrinus* y *H. olivaceus*.— Vilademat (Alt Empordà), Palauborrell y Camp d'en Miralls, 40-60 m, EG 0463, 17-3-91/10-4-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex* y *Q. pubescens*, inmaduros, en compañía de *Genea verrucosa*.

Observaciones: También en L'ALT EMPORDÀ: Albanyà, Can Coll, 620 m, DG 7386, 24-6-91, ejemplares muy jóvenes, bajo *Q. ilex*. EL RIPOLLÈS: Sant Joan de les Abadesses, Coll de Santigosa, 1040 m, DG 4474, 8-6-91, ejemplares muy jóvenes, en substrato calcáreo, bajo *Fagus sylvatica*. LA GARROTXA: Les Planes, Les Encies, 490 m, DG 6557, 15-6-91, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, en compañía de *Genea lespiaultii*.— Camprodón, Serra de Bestrecà, 400 m, DG 6382, 19-5-91, muy inmaduros, en substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*. BARCELONA: Sant Just Desvern (Barcelonès), Collcerola, 350 m, DF 2484, 6-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, leg. M. Tabarés.— Sant Cugat (Vallès Occidental), Club Golf, 200 m, DF 2390, 5-91, id. anterior, leg. M. Tabarés.

Citado con anterioridad en Cuenca (CALONGE & al. 1987), y en Barcelona (CALONGE & al., 1985a y 1985b).

Tuber rufum Pico var. **nitidum** (Vitt.) Fischer 1897

Ascocarpo de globoso a tuberiforme, pequeño, de 0.6-1.5 cm. Peridio liso, duro, córneo, plectenquimático, menos grueso que en *T. rufum*, al principio ocráceo, luego amarillento y finalmente pardo-rojizo-amarillento. En la zona basal, presenta una o más hendiduras alargadas, recubiertas de micelio blanco, luego pardusco, de forma similar a *T. rufum*. Gleba al principio blanca, luego pardo-rojiza con venas blancas. Olor nauseoso.

Ascos ovalados, pedicelados, con 1-4 esporas. Esporas elípticas, a veces apiculadas en un extremo, como en *T. rufum*, de $25-40 \times 14-25 \mu\text{m}$, espinosas.

Háb.: Forma poblaciones de varios individuos, en substratos calcáreos, en climas térmicos. Vive asociado con *Q. ilex*. Fructifica como *T. rufum*, a finales de primavera. Bastante frecuente.

Loc.: Monells, Les Llenes, 70 m, DG 9946, 23-4-91.— Ib., Campcerdans, 100 m, EG 0046, 20-5-91, en compañía de *T. rufum*.— Fontclara, La Coniera, 30 m, EG 1048, 20-1-91, inmaduros.— Torroella de Fluvià (Alt Empordà), Can Palol, 30 m, EG 0168, 18-5-91, en compañía de *Genea verrucosa*.— Vilademat (Alt Empordà), Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0563, 40 m, 10-4-91, junto con *H. vacekii*, *Hysterangium rickenii* y *H. stoloniferum* var. *rubescens*.

Observaciones: Primera cita para España. Microscópicamente, es idéntico a *T. rufum*. Macroscópicamente, se distingue por el tamaño más reducido, por el peridio siempre liso y con tonalidades amarillentas. Además, normalmente carece de la típica foseta basal que caracteriza a *T. rufum*. Nosotros creemos que es una variedad de éste, ya que posee las mismas microscopía y fenología.

Hemos visto ejemplares en avanzado estado de maduración que poseían el peridio parcialmente escamoso, similar al de *T. rufum*.

Familia Terfeziaceae

Terfezia olbiensis (L. & Ch. Tul.) L. & Ch. Tul. 1851

Ascocarpo de 1-2-(2.5) cm, globoso, tuberiforme, giboso. Peridio liso, ocráceo, pardo-amarillento, con un fino tomento blanquecino, que desaparece al menor contacto, finalmente pardo-rojizo, a veces con la superficie resquebrajada. Gleba con cavidades más o menos circulares, de joven grisácea con venas blancas; en contacto con el aire vira al rosa; más tarde, toma tonalidades verdosas. Al madurar, es pardo-oscura. Los ejemplares inmaduros no poseen olor; en los maduros, es aproximado al espermático.

Ascospores ovalados, elipsoidales, con 8 esporas. Esporas esféricas, de (13)-14-16-(17) μm , parduscas, fuertemente aculeadas, con espinas de 2-4 μm de longitud, a veces curvadas (fig. 6a).

Háb.: Solitario o en grupos poco numerosos, en todo tipo de substratos, preferentemente silíceos y en climas muy térmicos. Vive asociado a *Cistus*, *Quercus* y *Pinus*. Hipogeo o semihipogeo, debajo de la hojarasca. Fructifica de otoño a primavera. Muy frecuente.

Loc.: Llagostera (El Gironès), Can Crispins, 240 m, DG 9426, 28-4-91, substrato silíceo, bajo *Q. suber*.— Santa Cristina d'Aro, Romanyà, 110-150 m, DG 9732, 9733, 31-12-89, 7-1-90, substrato silíceo, bajo *C. monspeliensis*.— Ib., Can Pons, 365 m, DG 9932, 7-4-91, substrato silíceo, bajo *C. salvifolius*.— Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, substrato silíceo, bajo *Pinus radiata*.— Ib., Can Cavarroques, 220 m, DG 9443, 1-12-90, id. anterior.— Sant Sadurní de l'Heura, Molí d'en Boscà, 110 m, DG 9642, 18-04-91, substrato silíceo, bajo *C. monspeliensis*.— Ib., Can Rosselló 150 m, DG 9646, 17-12-90, bajo *Q. suber* y *Cistus*.— Ib., Can Torrent, 150 m, DG 9741, 23-5-91, substrato silíceo, bajo *Pinus radiata*.— Calonge, Can Subart, 40 m, EG 0635, 27-1-91, substrato silíceo, bajo *Q. suber* y *P. pinea*.— Foixà, Costa del Bac, 140 m, DG 9953, 12-2-90, bajo *C. monspeliensis*.— Torroella de Montgrí, Sobrestany, 70 m, EG 1157, 8-12-90, substrato arenoso, carbonatado, bajo *P. pinea*, *Q. ilex* y *Cistus*.— Vilademat (Alt Empordà), Palauborrell, 60 m, EG 0463, 9-2-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: Primera cita para Cataluña. Especie muy frecuente en la región mediterránea, conocida de Italia, Francia, Cerdeña, etc. Citada con anterioridad en Madrid por CALONGE (1982).

MORENO & al. (1986) la sinonimizan con *T. leptoderma* (L. & Ch. Tul.) L. & Ch. Tul. Esta última es frecuente en África Septentrional. Macroscópicamente, es casi idéntica, pero posee esporas mayores, de 14-19 μm (CERUTI, 1960), de 16-19 μm (BATAILLE, 1921), (TULASNE, 1851-1870), de 16-21 μm (LAWRYNOWICZ, 1988), y una ornamentación de 3-8 μm . En cambio, nuestros ejemplares de *T. olbiensis*, incluidos los completamente maduros, poseían esporas que en ninguna ocasión superaban las 16-(17) μm y la ornamentación, las 4 μm .

Picoa juniperi Vitt. 1831

Ascocarpo globoso, duro, de 1-3 cm. Peridio pardo-rojizo oscuro, negruzco, compuesto por fuertes verrugas poligonales aplanadas. Gleba compacta, blanquecina, con venas blanquecinas muy poco aparentes. Olor fuerte, desagradable.

Ascospores subglobosos, con 6-8 esporas. Esporas esféricas o subsféricas, de 22-28 μm , hialinas, lisas (fig. 6 b,c).

Háb.: Colonia numerosa en substrato arenoso compactado, carbonatado, en clima localmente

muy térmico. Entre *Cistus albidus*, *C. monspeliensis*, *Asphodelus albus*, etc., en las cercanías de *Pinus halepensis* y *Quercus coccifera*, en el borde de un campo abandonado. Fructifica a principios de primavera. Muy raro.

Loc.: Torroella de Montgrí, Mas Julià, 60 m, EG 1255, 29-3-87 y 15-3-91.

Observaciones: Primera cita para Cataluña. Especie conocida de la región mediterránea, citada con anterioridad en Zaragoza (CALONGE, 1982) donde parece ser abundante y recolectada y consumida, con el nombre de «trufas de raposa», y en Madrid (CALONGE & al., 1985a).

Delastria rosea L. & Ch. Tul. 1843

Ascocarpo subgloboso, tuberiforme, de 1-1.5 cm. Peridio blanco, recubierto de abundante micelio y de gran cantidad de partículas arenosas incrustadas. En la base, posee uno o varios cordones miceliares blancos, ramificados.

Gleba blanca, luego rosa y finalmente pardo-rojiza, formada por cámaras redondeadas, separadas por venas blancas. Los ejemplares maduros desprenden un fuerte olor ácido, como espermático.

Ascos piriformes, con (2)-3-(4) esporas esféricas, amarillas, con ornamentación muy variable, de espinosas a retículo-espinosas, de 20.5-27-(30) μm , con fuertes espinas de 2.5-8 μm (figs. 6 d,e).

Háb.: Normalmente solitario, prefiere los substratos arenosos, silíceos. Vive asociado a *Cistus*. Madura de invierno a primavera. Poco frecuente.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 7-4-91, en substrato granítico, ácido, bajo *Cistus monspeliensis*.— Foixà, Costa del Bac, 140 m, DG 9953, 12-12-90, ejemplares jóvenes, en substrato arenoso-carbonatado, bajo *Cistus monspeliensis*.— Torroella de Montgrí, Sobrestany, 70 m, EG 1157, 23-12-90, id. anterior.

Observaciones: Especie típica del área mediterránea, citada con anterioridad en Barcelona por CALONGE & al. (1985b). Ver Bolets de Catalunya, lám. 222.

BASIDIOMYCOTINA

Orden Hymenogastres

Familia Hydnangiaceae

Hydnangium aurantiacum Heim & Malençon 1934

= *Hydnangium carotaecolor* Berk. & Br. ss. Codina & Font i Quer 1931

Carpóforo globoso, subgloboso, tuberiforme, deforme, giboso, de 1-3 cm. Peridio muy delgado, araneoso, a veces inexistente, formado por un micelio de color blanco, transparente. Gleba de color amarillo, luego naranja, laberíntica, formada por diminutas cavidades, blancas en su interior, pruinosas. Olor, al madurar, fuerte, similar a *Tuber melanosporum*.

Basidios claviformes, cilíndricos, con 2-4 esterigmas. Esporas esféricas, subesféricas, ovadas, de 12-15.5 \times 10-13 μm , constituidas por un endosporio hialino y refringente, un episporio grueso y un perisporio amiloide y espinoso. Las espinas, no siempre presentes, son de formación tardía, por crecimiento del perisporio. Miden hasta 2 μm , son débilmente amiloides, obtu-

sas, o agudas, triangulares, de sección plana o semicircular, a veces interconectadas (figs. 7 a,b,c,d,e).

Háb.: Forma pequeños grupos, en substratos calcáreos, en climas térmicos. Vive asociado a *Quercus* y *Pinus*. Fructifica en otoño-invierno. Bastante frecuente.

Loc.: Madremanya (El Gironès), Bevià, 160 m, DG 9549, 15-12-89, bajo *Q. ilex*.— Ib., Serra de Millàs, 160 m, DG 9748, 24-11-87, id. anterior.— Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 18-1-81, cerca de *Q. ilex*, junto con *Tulostoma brumale*.— Torroella de Montgrí, Sobrestany, 80 m, EG 1157, 13-11-90/23-12-90, entre *Q. coccifera* y *Rosmarinus officinalis*.

Observaciones: Especie sólo conocida de Cataluña, donde fue descubierta por HEIM & al. (1934), en las montañas de Montserrat (Bages, Barcelona).

En la mayoría de recolecciones, hemos observado que el desarrollo de las espinas es muy tardío, y depende de las condiciones ambientales. En años donde las temperaturas se han mantenido bajas, el desarrollo de las espinas no se produce. Sólo la recolección del 15-12-89 las poseía (figs. 7 a,b,c), existiendo bastantes esporas aún lisas, o con ornamentación poco desarrollada. El resto de recolecciones poseía las esporas prácticamente lisas, y a lo sumo, se intuían unas leves verrugas en el perisporio (figs. 7 d,e).

La citación de *Hydnangium carotaecolor* Berk. & Br. (= *Stephanospora carotaecolor* [Berk. & Br.] Pat.) de Corbera (Terra Alta, Tarragona) por CODINA & FONT I QUER (1931), con toda seguridad también pertenece a *H. aurantiacum*, tanto por la descripción macroscópica como microscópica (pág. 169): «... ejemplar piriforme, de 1.5 cm de altura, el peridio se confundía con la gleba, formada por cámaras muy pequeñas, irregulares, sin base estéril. Al microscopio, las secciones de la gleba, presentaban las paredes de las cámaras revestidas por un himenio formado por cistidios de células claviformes. Las esporas eran redondeadas o completamente esféricas, con fuertes verrugas. Las cámaras de la gleba estaban atravesadas por ténues filamentos aparentemente incoloros. Las esporas más grandes tenían la membrana muy gruesa y unas 10 µm de diámetro. Todo el hongo poseía un color naranja muy intenso. No hemos visto que las esporas tuvieran las verrugas acuminadas ni distantes, ni que el punto de inserción con el esterigma estuviese bordeado por un anillo circular (F. Q.)»

La verdadera *S. carotaecolor* posee la misma macroscopía, pero, a nivel microscópico, es bien distinta. Sus esporas poseen una sola capa formada por el episporio. Las espinas, que son una prolongación de éste, son muy fuertes, de hasta 3.2 µm, independientes, y forman un anillo circular muy característico en la base de la espora. *H. aurantiacum* y *S. carotaecolor* son el producto de una convergencia evolutiva, sin ningún parentesco, ni genérico, ni posiblemente filético (HEIM & al., 1934).

No sabemos exactamente a que corresponde *Hydnangium font-queri* Heim & Malç., por falta de datos, ya que no ha sido publicada ninguna descripción. Este taxon, fue estudiado por CALONGE (1990), y se encuentra en el herbario de Montpellier (MPU). Suponemos debe corresponder también a *H. aurantiacum*, ya que el lugar y fecha de recolección son los mismos del holotipo de *H. aurantiacum* (Montserrat, 25-10-32), el cual, aparentemente, se ha perdido.

El hecho de que sólo sea conocido de Cataluña, nos hace sospechar que posiblemente muchas citaciones de *S. carotaecolor*, en la región mediterránea, correspondan en realidad a *H. aurantiacum*. Así, KNAPP (1940-41) en la fig. 35, donde ilustra diferentes esporas de *S. carotaecolor*, podemos observar dos de ellas con la ornamentación más baja y sin anillo circular, que podrían corresponder a *H. aurantiacum*.

Hydnangium carneum Wallr. 1839

Háb.: Forma poblaciones bastante numerosas, en substratos preferentemente silíceos. Vive asociado a *Eucalyptus*. Fructifica a finales de otoño-invierno. Poco frecuente.

Loc.: Campdurà (El Gironès), Sant Miquel, 190 m, DG 8750, 23-12-84 y 29-12-97, junto con *Hysterangium inflatum*. – Llagostera (El Gironès), veïnat de Penedes, 160 m, DG9532, 10-1-90, id. anterior.

Observaciones: Primera cita para Cataluña. Especie conocida en muchos países de Europa. Citada en Canarias (WILDPRET & al., 1972; CALONGE & DEMOULIN, 1975; ECKBLAD, 1975) y en Galicia (JEPPSON, 1987). Ver Bolets de Catalunya, lám. 275 (ejemplares de Campdurà).

Familia Hymenogastraceae**Hymenogaster arenarius** L. & Ch. Tul.1844

= *H. pusillus* Berk. & Br. 1846

= *H. suzukianus* P. Henn. 1902

Carpóforo de 0.7-2 cm, subgloboso, giboso, frágil. Peridio delgado, de 100-160-(250) μm , blanco, brillante, seríceo, inmutable por mucho tiempo. Al final, grisáceo y maculado de amarillo. Con la humedad, pasa a gris-pardusco, luego a gris-pardusco oscuro. Gleba formada por cavidades pequeñas, al principio de color grisáceo, luego pardusco, pardo-rojizo tenue o canela, con los septos grisáceos. Posee una base estéril pequeña. Olor fuerte, desagradable, a rancio.

Esporas de (12.5)-13-18-(20) \times (7.5)-8-11-(12) μm , citriformes, mucronadas, cortamente pediceladas, con pedicelo casi inapreciable. Perisporio hialino, espinoso. Esporas pálidas, de color amarillo-rojizo al M.O., y de color canela en masa (figs. 12 a-e).

Háb.: Forma poblaciones poco numerosas en substratos preferentemente silíceos. Vive asociado a *Pinus*, *Quercus*, *Fagus* y *Castanea*, frecuentemente en compañía de otras especies. Fructifica a finales de otoño y a finales de primavera. Frecuente.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 7-4-91, bajo *P. pinaster*.– Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 30-3-91, id. anterior, junto con *H. hessei*.– Ib., Can Cavarroques, 220 m, DG9443, 1-12-90/24-1-91, bajo *P. radiata*, junto con *H. hessei* y *H. thwaitesii*.– Sant Sadurní de l'Heura, Can Torrent, 150 m, DG9741, 23-5-91, bajo *P. radiata*, *Q. suber* y *Q. ilex*.– Calonge, Can Subart, 40 m, EG 0635, 27-1-91, bajo *Q. suber* y *P. pinea*.– Fontanilles, La Creu de l'Estany, 60 m, EG 0850, 20-1-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*.– Vilademat (Alt Empordà), Palauborrell, 60 m, EG 0463, 9-2-91, substrato calcáreo, bajo *Q. ilex*, junto con *Genabea cerebriformis*.

Observaciones: También en LA GARROTXA: Riudaura, Puig Estela, 1150 m, DG 4772, 23-6-91, bajo *Q. pubescens* y *F. sylvatica*, en compañía de *H. hessei* y *H. rehsteineri*. ALT EMPORDÀ: Albanyà, Can Coll, 600 m, DG 7386, 24-6-91, bajo *C. sativa*.

Primera cita para España. Se distingue por facilidad por el peridio delgado, de blanco a grisáceo, por las esporas pequeñas, pálidas, citriformes, espinosas y por el olor a rancio.

Hymenogaster bulliardi Vitt. 1831

Carpóforo globoso, de 1-2 cm. Peridio liso, blanco, luego amarillento, finalmente castaño. **Gleba compacta, pardo-rojiza, con cavidades** pequeñas. Base estéril reducida. Olor fuerte, desagradable.

Esporas de 20-28 \times 11-14-(16) μm , citriformes, papiladas, lisas, amarillo-rojizas al M.O., de color rojo oscuro en masa (fig. 8 a).

Háb.: Solitario o en grupos reducidos, en substratos calcáreos. Asociado a *Quercus ilex*, junto con *Tuber borchii*. Fructifica a finales de otoño-principios de invierno. Muy raro.

Loc.: Rupià, Bosc Geltrú, 130 m, EG 0050, 13-12-90.

Observaciones: Primera cita para Cataluña. Citado con anterioridad por CALONGE & al. (1985b) en Toledo. Fácil de distinguir por sus esporas lisas y anchamente citrifórmes.

Hymenogaster citrinus Vitt. 1831

= *H. tomentellus* Hesse 1891

?= *H. citrus* L. & Ch. Tul. 1853

Carpóforo de 1-2.5 cm, globoso, giboso, irregular. Peridio liso, amarillo azufre, luego pardo oscuro, negruzco. Gleba dura, compacta, con cavidades diminutas, no visibles a simple vista, llenas por las esporas. Es de color pardo-rojizo oscuro, con septos amarillos, al final casi negra. Olor fuerte, a nuez moscada.

Esporas de $23.5-36 \times 11-17 \mu\text{m}$, con un pedicelo muy desarrollado, de $1.6-3 \mu\text{m}$. Muy variables, según el período de maduración, de fusiformes a citrifórmes, papiladas, recubiertas de un perisporio rugoso, con 4 o más surcos longitudinales. En la madurez, el perisporio es de color pardo-rojizo oscuro y se rompe (figs. 9 a,b).

Háb.: Forma poblaciones bastante numerosas, en substratos calcáreos. Vive asociado a *Quercus* y *Fagus*, frecuentemente en compañía de *H. olivaceus*. Fructifica a principios de invierno y a finales de primavera. Poco frecuente.

Loc.: Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 18-1-91 y 20-5-91, bajo *Q. ilex*, juntamente con *H. olivaceus*.— Foixà, Costa del Bac, 90 m, EG 0053, 12-12-90 y 9-1-91, bajo *Q. ilex* y *Q. pubescens*, junto con *H. olivaceus*.

Observaciones: También en el RIPOLLÈS: Sant Joan de les Abadesses, Coll de Santigosa, 1040 m, DG 4474, 8-6-91, bajo *Fagus sylvatica*, junto con *H. olivaceus*.

Citado con anterioridad en Barcelona (HEIM & al., 1934). Se distingue con facilidad por la coloración, consistencia de la carne y olor.

Hymenogaster hessei Soehner 1943

?= *H. bucholtzii* Soehner 1924

Carpóforo globoso, subgloboso, de 0.7-2 cm, duro, compacto. Peridio grueso, de $160-320 \mu\text{m}$, fuertemente fibriloso, al principio blanquecino, luego pardusco, finalmente pardo-grisáceo oscuro. Gleba compacta, formada por cavidades medianas, de color muy variable, según el estado de maduración, de gris a pardo-rojiza, pardo-oscuro, finalmente negra. Base estéril casi inapreciable. Olor agradable o ligeramente fétido, rancio.

Esporas de $19-26-(28) \times 9.5-12.5-(14) \mu\text{m}$, ($\times 12-17 \mu\text{m}$ incluyendo la ornamentación), al principio lisas, elípticas o fusiformes, mucronadas o no. Luego desarrollan un fuerte perisporio hialino, más tarde amarillo y finalmente pardo-rojizo oscuro. El perisporio es muy grueso y recubre toda la superficie, excepto el perisporio y el extremo apical, de modo que las esporas parecen mucronadas. Al madurar, el perisporio queda plegado, ondulado, con varios surcos longitudinales, bien visibles en proyección frontal, a veces se rompe y aparece verrucoso o espinoso. El pedicelo es muy largo y grueso, en forma de tenaza. Son de color pardo-rojizo oscuro al M.O. y negras en masa (figs. 10 a-e).

Háb.: Solitario o en grupos pocos numerosos, en substratos silíceos. Vive asociado a *Pinus*, *Quercus* y *Fagus*, en compañía de otras especies, frecuentemente de *H. arenarius*. Fructifica de otoño a verano. Bastante frecuente.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG, 9932, 2/26-12-90 y 7-4-91, bajo *P. pinaster*, junto con *H. arenarius*, *H. rehsteineri* y *H. spictensis*.— Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 30-3-91, bajo *P. pinaster*, junto con *H. arenarius*.— Ib., Can Cavarroques, 220 m, DG 9442, 1-12-90, bajo *P. radiata*, junto con *H. arenarius*.— Fonteta, Mas Turró, 110 m, EG 0543, 10/29-01-91, bajo *P. pinaster*, junto con *H. thwaitesii*.— Torroella de Fluvià (Alt Empordà), Can Palol, 30 m, EG 0168, 18-5-91, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: También en LA GARROTXA: Riudaura, Font dels Pastors, 1040 m, DG 4673, 8-6-91, bajo *Fagus sylvatica*.— Ib., Puig Estela, 1150 m, DG 4772, 23-6-91, bajo *Q. pubescens* y *F. sylvatica*, junto con *H. arenarius* y *H. rehsteineri*.

Primera cita para España. Se distingue por la consistencia de la carne, y por las esporas, fuertemente decoradas y muy oscuras. Es, junto con *H. vulgaris* L. & Ch. Tul., con el que posee grandes afinidades, una de las especies que presentan las esporas más oscuras, casi negras en la madurez. No vemos muy clara la diferencia entre *H. bucholtzii* y *H. hessei*. Ambos poseen esporas semejantes, el grosor del peridio también es semejante (SOEHNER, 1962). Las medidas del peridio dadas por SVRČEK (1958) son erróneas, ya que en *H. hessei* se dan para material seco y en *H. bucholtzii* para material fresco. La macrocospía también es semejante, por lo que creemos podría tratarse de sinónimos. Durante la maduración, las esporas de esta especie adoptan formas y coloraciones muy diversas, por lo que creemos que la sinonimia podría ser numerosa.

Hymenogaster luteus Vitt. 1831

Carpóforo de 1-2.4 cm, subgloboso, tuberiforme, generalmente deprimido, unido al substrato por finos cordones miceliarios. Peridio delgado, finamente fibriloso, al principio blanco. Al roce y en contacto con el aire, se macula de amarillo, luego pardusco. Gleba compacta, con cavidades pequeñas, al principio blanquecina, al madurar amarilla con septos blanquecinos. Sin base estéril. Olor complejo, más bien agradable, mezcla de nuez moscada e hígado en descomposición.

Esporas de (12.5)-16.5-25-(32) × (8)-8.5-12-(13.5) μm, lisas, hialinas, amarillentas, elíptico-fusiformes, sin papila. Generalmente se encuentran esporas anormales, de formas muy diversas, triangulares, bifidas, etc. (figs. 8 b,c,d).

Háb.: Suele formar poblaciones bastante numerosas, en substratos calcáreos. Vive asociado a *Q. ilex*. Fructifica a principios de invierno. Bastante raro.

Loc.: Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, Can Font, 100 m, DG 9943, 30-12-90, junto con *H. olivaceus*.— Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 16-1-91.

Observaciones: Citado con anterioridad en La Coruña (SOBRADO, 1911). Al igual que *H. bulliardii*, presenta esporas lisas, pero a diferencia de éste, no poseen papila.

Hymenogaster olivaceus Vitt. 1831

= *H. pallidus* Berk. & Br. 1846

?= *H. calosporus* L. & Ch. Tul. 1851

?= *H. suevicus* Soehner 1952

Carpóforo de 0.5-2 cm, globoso, subgloboso, deforme. Peridio finamente fibriloso, blanco, en contacto con el aire y con el tacto rápidamente pardusco, pardo-oscuro, negruzco. Gleba blanca, grisácea, luego amari lllenta, olivácea, finalmente color de herrumbre, con septos grisáceos. Olor suave, agradable.

Esporas de 21-34 × 11-15 µm, citriformes, fusiformes, papiladas. Al principio son lisas, hialinas y suelen poseer una larga papila cilíndrica; luego se van recubriendo de un grueso perisporio, con 4 o más surcos longitudinales, que va oscureciendo al pardo-rojizo (figs. 9 c,d,e).

Háb.: Solitario o en grupos poco numerosos, en substratos calcáreos. Vive asociado a *Quercus* y *Fagus*, en compañía de otras especies. Fructifica a finales de otoño y en primavera. Bastante frecuente.

Loc.: Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, Can Font, 100 m, DG 9943, 3-12-90, bajo *Q. ilex*.— Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 20-5-91, bajo *Q. ilex*, juntamente con *H. citrinus*.— Foixà, Costa del Bac, 90 m, EG0053, 12-12-90, bajo *Q. ilex* y *Q. pubescens*, juntamente con *H. citrinus*.— Vilademat (Alt Empordà), Camps d'en Miralls y Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0463 y 0563, 14-3-91 y 10-4-91, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: También en EL RIPOLLÈS: Sant Joan de les Abadesses, Coll de Santigosa, 1040 m, DG 4474, 8-6-91, bajo *Fagus sylvatica*, en compañía de *H. citrinus*. LA GARROTXA: Riudaura, Font dels Pastors, 1040 m, DG 4673, 23-6-91, bajo *Fagus sylvatica*.— Montagut, Oix, Serra de Bestrecà, 550 m, DG 6183, 19-5-91, bajo *Q. ilex*. BARCELONA: Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental), Club de Golf, 200 m, DF 2390, 2-4-91, bajo *Q. ilex*, leg. M. Tabarés y J. Vila.

Conocido con anterioridad de Barcelona por HEIM & al. (1934). Al igual que ocurre en la mayoría de las especies de éste género, el tamaño, forma y ornamentación de las esporas es muy variable, según el grado de maduración y la humedad del substrato. Los ejemplares en que no se ha desarrollado suficientemente el perisporio, pueden ser confundidos con *H. bulliardi*, pero a diferencia de éste, las esporas son mayores y más alargadas. Hemos encontrado recolecciones donde las esporas son más cortas y más anchas, subglobosas, con un perisporio muy fino (fig. 9 c), semejantes a *H. suevicus* Soehner, por lo que creemos que éste podría ser un sinónimo. En cambio, *H. calosporus* L. & Ch. Tul., sinonimizado por muchos autores con *H. olivaceus*; debido al gran tamaño de las esporas, 35-50 × 13-15 µm, podría ser una especie distinta (MONTECCHI & LAZZARI, 1990).

Hymenogaster rehsteineri Bucholtz 1901
= *H. verrucosus* Buch. ss. Dodge & Zeller 1934

Carpóforo pequeño de 0.6-1.5 cm, globoso, subgloboso, giboso, frágil. Peridio delgado, de 120-160 µm, finamente fibriloso, blanco, brillante, sericeo, inmutable; sólo tardíamente se mancha de amarillo, luego pardusco. Gleba formada por cavidades medianas, al principio blanca, luego grisácea, finalmente pardo-rojiza, canela o color de herrumbre. Septos grisáceos. No posee base estéril. Olor suave, agradable, luego fétido, a hígado en descomposición.

Esporas de 16-24 × 7-10 µm, fusiformes, con la punta atenuada, recubiertas por un grueso perisporio hialino, verrucoso o espinoso. Pedicelo corto, en forma de tenaza. Esporas de color pálido al M.O., amarillo-rojizas, como en *H. arenarius*; canela o pardo oscuro en masa (figs. 13 a,b).

Háb.: Solitario o en grupos numerosos, en substratos silíceos o calcáreos. Vive asociado a *Quercus*, *Fagus*, *Corylus* y *Pinus*. Fructifica a finales de otoño-principios de invierno y a finales primavera-principios de verano. Raro en el Baix Empordà.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 26-12-90, bajo *P. pinaster*, junto con *H. arenarius*, *H. hessei* y *H. spictensis*.

Observaciones: También en LA GARROTXA: Riudaura, Puig Estela, 1150 m, DG 4772, 23-6-91, bajo *Q. pubescens* y *Fagus sylvatica*, junto con *H. arenarius* y *H. hessei*. ALT EMPORDÀ: Albanyà, Can Coll, 600 m, DG 7386, 24-6-91, bajo *Corylus avellana*.

Primera cita para España. Esta especie es comparable a *H. arenarius*, con la que comparte el mismo hábitat. A nivel macroscópico, ambas especies son inseparables. Las esporas son del mismo tipo, pero mientras que en *H. arenarius* son citriformes y poseen un pedicelo muy reducido, en *H. rehsteineri* son largamente elípticas y poseen un pedicelo bien desarrollado, acabado en tenaza. El olor también es distinto, a rancio en *H. arenarius* y fétido, a hígado en descomposición, en *H. rehsteineri*.

Hymenogaster spictensis Pat. 1914

Carpóforo de 1-2 cm, globoso, subgloboso, tuberiforme, giboso. Peridio grueso, de 160-250 μm , finamente fibriloso, blanquecino, ocráceo, luego con manchas amarillentas, pardo-rojizas, finalmente pardo-grisáceas. Gleba finamente lacunosa, blanquecina; al madurar las cavidades son de color herrumbre o tabaco y los septos grisáceos. Base estéril presente, poco desarrollada. Olor suave, agradable; luego en plena madurez fétido, repelente, a hígado en descomposición.

Esporas de 16-24-(26) \times 8.5-12-(14) μm , estrechamente citriformes, alargadas, mucronadas, ligeramente asimétricas, con la base atenuada y un fuerte pedicelo. Perisporio variable, delgado, de típicamente espinoso a fuertemente verrucoso, oscuro, pardo-rojizo (figs. 13 c,d,e).

Háb.: Solitario o en colonias numerosas, en substratos preferentemente silíceos. Vive asociado a *Quercus* y *Pinus*. Fructifica de finales de otoño a primavera. Frecuente.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 2/26-12-90, bajo *P. pinaster*, junto con *H. rehsteineri*, *H. arenarius*, *H. hessei* y *Martellia pila*.— Cruïlles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 30-3-91, bajo *P. radiata*.— Madremanya (El Gironès), Bevià, 120 m, DG9549, 7-12-90, bajo *Q. ilex*.— Sant Sadurní de l'Heura, Can Puigmiquel, 120 m, DG 9844, 13-3-91, id. anterior.— Ib., Can Sarís, 90 m, DG 9944, 10-2-91, id. anterior.— Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 16/18-1-91, id. anterior.— Corsà, Terra Negra, 130 m, EG 0050, 13-12-90, id. anterior.

Observaciones: Primera cita para España. Se conoce de diversos países de Europa. Se diferencia por poseer un perisporio bien desarrollado, verrucoso o espinoso, semejante al de *H. arenarius* y *H. rehsteineri*, pero más oscuro, por la base esporal atenuada y por el pedicelo robusto. Entre los ejemplares recolectados el 26-12-90 en Romanyà, encontramos dos ejemplares con las esporas sensiblemente mayores, de 24.4-31.5 \times 11.8-14.2 μm , el resto de caracteres era idéntico. Ver Bolets de Catalunya, lámina 474 (ejemplares de 10-2-91).

Hymenogaster thwaitesii Berk. & Br. 1846

Carpóforo pequeño, de 0.5-0.7 cm, subgloboso. Peridio grueso, de 200-340 μm , fibriloso, blanco, luego pardo-rojizo. Gleba grisácea con pequeñas cavidades de color pardo-rojizo o castaño en los adultos. Olor suave, luego fétido, a hígado en descomposición.

Esporas de 16-23 \times 9.5-12.5 μm (\times 11-15 μm con la ornamentación). Al principio son lisas, ovaladas, lanceoladas, luego anchamente elípticas, subglobosas, con la punta redondeada y recubiertas de un fuerte perisporio, al principio hialino, luego pardo-rojizo y fuertemente verrucoso. En plena madurez, la forma es elíptica y el perisporio aplicado, fuertemente verrucoso,

muy oscuro. Pedicelo diminuto. Esporas de color pardo-rojizo al M.O., castaño oscuro en masa (figs. 11 a-e).

Háb.: Forma poblaciones reducidas en substratos silíceos. Vive asociado a *Pinus*. Fructifica en invierno y primavera. Raro.

Loc.: Cruilles, Can Matas, 210 m, DG 9939, 20-5-91, bajo *P. radiata*.- Ib., Can Cavarroques, 200 m, DG 9943, 24-1-91, bajo *P. radiata* y *Q. suber*, junto con *H. arenarius*.- Fonteta, Mas Turró, 110 m, EG 0543, 10-1-91, bajo *P. pinaster*, junto con *H. hessei*.

Observaciones: Primera cita para España. Esta especie presenta carpóforos muy pequeños, que no superan el centímetro, y esporas con tendencia a subglobosas, envueltas por un grueso perisporio, como en *H. hessei*.

Hymenogaster vacekii Svrček 1958

Carpóforo de 0.6-1.0 cm, subglobuloso, turbinado, giboso, con finos cordones miceliares en la base. Peridio grueso, que se agrieta en la madurez, liso, de color blanco, casi inmutable, sólo tardíamente de color amarillento, luego maculado de pardusco. Gleba blanquecina, luego pardo-rojiza, color de herrumbre, como en *H. olivaceus*, con septos grisáceos, finalmente violáceos. Sin base estéril. Olor suave, agradable.

Esporas de 12.5-16-(18) × 10-14-(16) μm, esféricas, cortamente pediceladas, finamente verrucosas. Perisporio fino, homogéneamente verrucoso, amarillento. Pedicelo corto, cónico. Esporas de color amarillo oro bajo el M.O., color canela en masa (fig. 8 e).

Háb.: Forma poblaciones poco numerosas, en substratos calcáreos. Vive asociado a *Q. ilex*. Fructifica en primavera. Raro.

Loc.: Torroella de Fluvià (Alt Empordà), Can Palol, 30 m, EG 0168, 18-05-91.- Vilademat (Alt Empordà), Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0563, 17-3/10-4-91, en compañía de *Hysterangium rickenii*, *H. stoloniferum* v. *rubescens* y *Tuber rufum* v. *nitidum*.

Observaciones: Primera cita para España. Con anterioridad sólo se conocía de Checoslovaquia (SVRČEK, 1958) e Italia (MONTECCHI & LAZZARI, 1985). Se distingue con facilidad del resto de especies por las esporas esféricas, finamente verrucosas, amarillentas, provistas de un corto pedicelo cónico.

Familia Octavianinaceae

Sclerogaster compactus (L. & Ch. Tul.) Sacc. 1895

Carpóforo de 0.4-1.4 cm, globoso, subgloboso. Carpóforos enterrados en la hojarasca, inmersos en un espeso micelio blanco que los recubre, y conectados por gruesos cordones miceliares blancos. Peridio lanoso, blanco, recubierto de partículas vegetales, luego parcialmente liso y ocráceo. En los ejemplares jóvenes se aprecian dos capas, luego una sola, no separable de la gleba. Gleba constituida por numerosas cavidades, muy pequeñas, agrupadas formando otras mayores, y separadas por venas blancas, que se fusionan en una columela central. La gleba al principio es blanca, luego amarillenta y finalmente amarillo-naranja. En material seco es de color ocre-amarillento. El olor es suave, afrutado, agradable.

Peridio grueso, de 170-260 μm, coriáceo, constituido por dos capas. Capa externa hifal, delgada, de 10-60 μm, formada por hifas de 0.5-2 μm, de paredes gruesas, amarillentas, dispuestas de forma muy laxa, frecuentemente con cristales de oxalato de calcio. El espesor es muy varia-

ble, según el estado de maduración del carpóforo, y prácticamente desaparece en los adultos. Capa interna pseudoparenquimática, de 160-200 μm , formada por células de 10-20-(25) μm de diámetro (fig. 14 a).

Esporas subglobosas, ovaladas, amarillentas, cianófilas, de $5-7 \times 4-5.5 \mu\text{m}$, recubiertas de verrugas de 0.5-1 μm con la superficie irregular, el apículo mide de 0.5-0.7 μm (fig. 14 b).

Háb.: Forma colonias. Es saprófito, vive enterrado en hojarasca, preferentemente de coníferas (*Pinus*), con menos frecuencia de planifolios (*Quercus*), en lugares de clima térmico. Fructifica de finales de otoño a finales de invierno. Frecuente.

Loc.: Llambilles (El Gironès), St. Cristòfol, 180 m, DG 8940, 9-12-90, en hojarasca de *P. pinaster* y *Q. suber*, leg. C. Ginès.- Santa Cristina d'Aro, veïnat de Penedes, 160 m, DG 9532, 14-1-90, entre hojarasca de *C. monspeliensis*.- Ib., Romanyà, Can Pons, 365 m, 7-1-90, entre acículas de *P. pinaster*.- Cruïlles, Cal Poll, 130 m, DG 9542, 24-1-91, id. anterior.- Sant Sadurní de l'Heura, Can Masfont, 80 m, DG 9746, 5-12-90, entre acículas de *P. pinea*.- Ib., Can Puigmiquel, 100 m, DG 9845, 29-11-90, id. anterior.- Corsà, Terra Negra, 130 m, EG 0050, 13-12-90, entre hojarasca de *Q. ilex*.- Pals, Les Dunes, Puig de Sa Guilla, 90 m, EG 1546, 31-3-91, id. anterior.

Observaciones: Primera cita para España. MALENÇON (1974-75) describe el peridio formado por tres capas, pero la tercera capa, la más interna, de estructura hifal y muy delgada, sólo es bien visible en ejemplares muy jóvenes.

Sclerogaster gastrosporoides Pilát & Svrček 1955

Carpóforo de 0.4-0.8 cm, globoso, subgloboso, recubierto de micelio aracnoide, que desaparece en los adultos. Peridio blanco, tomentoso, grueso, formado en aparencia por una sola capa coriácea, no separable de la gleba. Gleba constituida por pequeñas celdas, separadas por finas venas blancas. Al principio es blanca, luego naranja y finalmente naranja intenso, incluso en los ejemplares secos. Olor suave, afrutado, agradable.

Peridio de 170-200 μm , constituido por dos capas. Capa externa frágil, aracnoide, delgada, de 8-20 μm , constituida por hifas laxas, delgadas, de 0.5-0.6 μm , con paredes gruesas y amarillentas, como en *S. compactus*. Capa interna gruesa, de 160-180 μm , pseudoparenquimática, constituida por células de 10-30 μm (fig. 15 a).

Esporas esféricas, globosas, de color amarillo oscuro, en masa de color naranja, de $8-12.5 \times 7.5-10 \mu\text{m}$, recubiertas por enormes espinas cónicas, truncadas, y surcadas longitudinalmente, de 1-2.5(4) μm . El apículo es muy grueso, de $1.8-2.5 \times 2 \mu\text{m}$ (figs. 15 b,c).

Háb.: Vive en suelos arenosos, en zonas esteparias, campos abandonados, etc., profundamente enterrado, saprófito de raíces y rizonas de gramíneas, a los que recubre con su micelio. Fructifica de finales de otoño a invierno. Lo suponemos relativamente frecuente.

Loc.: Fonteta, Mas Torró, 90 m, EG 0543, 10-1-91, saprófito de rizomas de *Cynodon dactylon*.- Torroella de Montgrí, Sobrestany, 70 m, EG 1157, 8-12-90, id. anterior.

Observaciones: Primera cita para España. Hasta el presente, y que sepamos, sólo era conocido de Checoslovaquia (SVRČEK, 1958). Se distingue fácilmente por su ecología y esporas. *S. broomeianus* Zeller & Dodge, conocido del Reino Unido, posee una ecología semejante, pero el peridio es separable de la gleba, y las esporas son menores, 5-7 μm , y finamente espinosas.

Sclerogaster hysteroangioides (L. & Ch. Tul.) Zeller & Dodge 1935

Carpóforo de 0.4-0.8(-1) cm, globoso. Carpóforos inmersos en un espeso micelio de color blan-

quecino, del cual emergen parcialmente. Peridio grueso, duro, coriáceo, separable de la gleba, constituido por dos capas, bien visibles a simple vista, separables. Al principio es blanco, luego amarillento y finalmente ocráceo-pardusco. Gleba blanca, luego gris-verdosa, olivácea, y finalmente verde-naranja; en material seco, es ocre con tonalidades citrinas. Está constituida por numerosas cavidades diminutas, separadas por finas venas, confusas, y que se unen a una columela central, sólo visible en los ejemplares jóvenes. En material seco se colapsa, y queda separada del peridio. Olor muy intenso, persistente, muy característico, como a paté o foie-gras.

Peridio con estructura doble, de 270-400 μm . Capa externa hifal, dura, de 55-80-(100) μm , constituida por hifas fuertemente entrelazadas, de 2-3.75 μm , con paredes de 0.6-1.6 μm , de color amarillo. Capa interna pseudoparenquimática, de 220-320 μm , constituida por células de 8-25-(30) μm , y separable de la gleba (fig. 14 c).

Esporas subglobosas, ovaladas, amarillentas, cianófilas, de 5-6.5 \times 4-5 μm , recubiertas de finas verrugas con la superficie lisa y redondeada, de 0.3-0.6 μm , apículo de 0.6 μm (figs. 14 d,e).

Háb.: Forma colonias numerosas. Es saprófito, vive enterrado en hojarasca, principalmente de planifolios (*Quercus*) con menos frecuencia de coníferas (*Pinus*), en lugares de clima localmente muy térmico. Fructifica a finales de otoño-invierno. Muy frecuente.

Loc.: Llagostera (El Gironès), riu Ridaura, 150 m, DG 9426, 6-12-90, entre acículas de *P. pinea*.- Ib., Molí d'en Llambí, 145 m, DG 9532, 2-12-90, en hojarasca de *Q. ilex* y *Q. pubescens*.- Cruïlles, Can Cavarroques, 220 m, DG 9443, 1-12-90, en hojarasca de *Q. suber* y *Arbutus unedo*.- Ib., Cal Poll, 130 m, DG 9542, en hojarasca de *Q. suber*.- Madremanya (El Gironès), Bevià, 150 m, DG 9549, 11-1-91, en hojarasca de *Q. ilex*.- Sant Sadurní de l'Heura, Les Serres, Can Font, 100 m, DG 9943, 3-12-90, id. anterior.- Monells, Cal Esclopeter, 10 m, DG 9948, 15/27-11-90, en hojarasca de *P. pinea* y *Q. ilex*.- Sant Sadurní de l'Heura, Estany d'en Reig, 80 m, EG 0045, 14-12-90, en hojarasca de *Q. suber* y *Q. ilex*.-Fonteta, 110 m, EG 0443, 29-1-91, en hojarasca de *P. halepensis* y *Q. ilex*.- Foixà, Costa del Bac, 120 m, DG 9953, 12-12-90, en hojarasca de *P. pinea* y *Q. ilex*.- Vilademat (Alt Empordà), Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0563, 10-4-91, en hojarasca de *Q. ilex*.- Fontclara, La Coniera, 30 m, EG 1048, 13-3-91, id. anterior.

Observaciones: Primera cita para España. Con anterioridad, sólo se conocía de Alemania e Italia (SVRČEK, 1958; MONTECCHI & LAZZARI, 1988). Las esporas son casi idénticas a las de *S. compactus*, pero se separa de éste con facilidad por la estructura del peridio, el color de la gleba y el olor de los ejemplares maduros. Además, según nuestra experiencia, *S. hysteroangioides* prefiere hojarasca de planifolios, a diferencia de *S. compactus*, que prefiere la de coníferas.

Familia Rhizopogonaceae

Rhizopogon luteolus Fr. & Nordh. emend. L. & Ch. Tul 1844

Háb.: Solitario o en grupos poco numerosos, en substratos silíceos, graníticos. Vive asociado a *Pinus*, especialmente *P. pinaster*. Fructifica en otoño. Raro, localizado sólo en áreas graníticas.

Loc.: Llagostera (El Gironès), riu Ridaura, 160-240 m, DG 9426, 25-10-87, 3-1-88, 7-10-90, bajo *P. pinea* y *P. pinaster*.

Rhizopogon roseolus (Corda) Th. M. Fries 1909

= *R. pumilionus* (Ade) Bataille 1923

= *R. rubescens* (L. & Ch. Tul.) var. *rubescens* ss. A. H. Smith 1966

Carpóforo de 1.5-3.5 cm, globoso subgloboso, irregular, con unos pocos cordones miceliares basales. Peridio grueso, al principio liso, de color blanquecino, amarillento, luego rápidamente rojizo,

fuertemente escamoso, finalmente pardo-rojizo con manchas oscuras. Al corte o al frotamiento, pasa rápidamente a color vinoso, luego se oscurece a negruzco. En material seco, es de color pardo-rojizo, con manchas negruzcas, a veces casi negro. Gleba al principio blanquecina, luego olivácea, finalmente negruzca, delicuescente.

Peridio de 300-400-(800) μm , constituido por hifas de 3-8-(10) μm , septadas, con incrustaciones epimembranaras. Posee gran cantidad de hifas oleíferas, de hasta 10 μm de grosor, septadas, flexuosas, nodulosas, irregulares, engrosadas en los septos, que se internan en la trama (fig. 15 e). Esporas elipsoidales, de 6-9-(10) \times (3)-3.5-4.5-(5) μm , hialinas, con 1-2 gúttulas (fig. 16 a).

Háb.: Suele formar grupos bastante numerosos, en substratos calcáreos, arcillosos; raro en los arenosos. Vive asociado a *Pinus*, especialmente *P. halepensis* y *P. sylvestris*. Fructifica en otoño y primavera. Poco frecuente.

Loc.: Sant Sadurní de l'Heura, Can Mateu de la Creu, 120 m, DG 9844, 13-10-84, bajo *P. pinea*.- Ib., Les Serres, 110 m, DG 9943, 12-11-87, 15-10-90, bajo *P. halepensis*.- Ib., Estany d'en Reig, 100 m, DG 9945, 8-11-90, id. anterior.- Monells, Campcerdans, 100 m, EG 0046, 13-4-85, id. anterior.- Torroella de Montgrí, Les Dunes, 100 m, EG 1256, 29-3-87, bajo *P. pinea*, en substrato arenoso.

Observaciones: También en EL RIPOLLÈS: Sant Joan de Les Abadesses, Coll de Santigosa, 1040 m, DG 4474, 1-10-89, bajo *P. sylvestris*.- ALT EMPORDÀ: Albanyà, Can Coll y Lliurona, 600-800 m, DG 7386, 7482, 15-89, id. anterior.

Especie conocida de diversos puntos de España, citada por CALONGE & DEMOULIN (1975), pero sinonimizada a menudo con *R. rubescens* L. & Ch. Tul. Así MALENÇON & LLI-MONA (1980, 1983), bajo la denominación de *R. rubescens* L. & Ch. Tul. ss.lato, describen 3 recolecciones de Granada (I-II-III) y 1 de Murcia, cuyas características corresponderían a *R. roseolus*. Estos autores opinan que, debido a la confusión nomenclatural que existe con *R. roseolus*, éste debería ser redescrito y adoptar otro nombre.

R. roseolus se caracteriza por poseer un peridio grueso, fuertemente escamoso, con tonalidades vinosas, por poseer gran cantidad de hifas oleíferas, tener esporas anchas, hasta 4.5-(5) μm , y por vivir generalmente en substratos calcáreos.

Rhizopogon rubescens L. & Ch. Tul. 1844 ss.str.

= *R. sulphureus* Velen. 1931

= *R. roseolus* var. *intermedius* Svrček 1958

? = *R. graveolens* (Vitt.) L. & Ch. Tul. 1851

? = *R. occidentales* Zeller & Dodge 1918

? = *R. vulgaris* var. *intermedius* Svrček 1958

Carpóforo de tamaño muy variable, de 1-5 cm, globoso, subgloboso, ovalado, etc., con unos pocos cordones miceliares basales. Peridio liso, al principio blanco puro, luego amarillo, más tarde amarillo-rojizo, a veces con tonalidades oliváceas. Con el roce, toma momentáneamente un color rojizo, que desaparece posteriormente y pasa a amarillo vivo. Gleba blanca, luego olivácea, finalmente oliváceo-pardusca, delicuescente. Olor al principio nulo, luego fuerte, fétido, como a gas.

Peridio de espesor muy variable, generalmente delgado, de 60-250 μm , constituido por hifas de 3-8-(10) μm , septadas, con o sin incrustaciones, muy compactas y entrelazadas, en plecténquima. Hifas oleíferas raras. Esporas hialinas, ligeramente verdosas, cilíndricas, subfusiformes, de 6-9-(10) \times (2)-2.5-3.2-(3.5) μm , con dos gúttulas refringentes (fig. 16 b).

Háb.: Forma grupos bastante numerosos en substratos silíceos, es muy abundante en substratos arenosos, en la zona costera. Vive asociado a *Pinus*, especialmente *P. pinea* y *P. pinaster*. Fructifica en otoño y primavera. Muy frecuente.

Loc.: Llambilles (El Gironès), Sant Cristòfol, 180 m, DG 8940, 5-12-88, bajo *P. pinaster*, substrato esquistoso, leg. C. Ginés.- Santa Cristina d'Aro, Bell-lloc, 150 m, DG 9733, 7-1-90, bajo *P. pinaster*, substrato granítico.- Ib., Romanyà, 310 m, DG 9934, 4-1-88, bajo *P. pinea*, substrato granítico, leg. M.A. Pérez.- Sant Sadurní de l'Heura, Can Surós y Can Vidalet, 110 m, DG 9844 y 9845, 31-5-84 y 20-1-90, bajo *P. pinea*, substrato esquistoso.- Calonge, Molí de les Roques, 40 m, EG 0433, 1-1-84, bajo *P. pinea*, substrato granítico.- Ib. Can Subart, 40 m, EG 0635, 30-9-84, bajo *P. pinea*, substrato esquistoso.- Cruïlles, Can Coia, 100 m, EG 0041, 11-10-86, bajo *P. pinaster*, substrato esquistoso.- Pals, Puig de Sa Guilla, 80 m, EG 1546, 26-12-86, 29-3-87, 13-12-87, bajo *P. pinea*, substrato arenoso de dunas.- Begur, Mas d'en Bou, 110 m, EG 1642, 25-12-87, bajo *P. pinea*, substrato granítico.

Observaciones: Especie citada con anterioridad en Gerona por CODINA & FONT I QUER (1930), en Baleares (Mallorca y Menorca) y Málaga por MALENÇON & BERTAULT (1972 y 1976), y en Granada (colecciones IV y V) y Murcia (bajo el nombre de *R. vulgaris* var. *intermedius* Svrček) por MALENÇON & LLIMONA (1980 y 1983).

Tal como ocurre en el orden Boletales, con el que está emparentado el género *Rhizopogon*, existe en este género una enorme variabilidad en los caracteres macroscópicos, de modo que se han creado gran cantidad de especies basándose en caracteres poco concretos y muy variables. Así, creemos que *R. rubescens*, creado por L. & Ch. Tulasne, ha sido diversamente interpretado debido al falso enrojecimiento de la carne, un carácter poco duradero, sin tener en cuenta los caracteres microscópicos. Finalmente, fue sinonimizado, sin razón, con *R. roseolus*. En efecto, mientras que *R. roseolus* enrojece fuertemente y de forma permanente, *R. rubescens* sólo lo hace momentáneamente, tomando finalmente tonalidades amarillentas. En cuanto a los caracteres microscópicos, son muy claros en ambas especies. *R. roseolus* posee un peridio grueso, gran cantidad de hifas oleíferas, y esporas elípticas, anchas, de 3.5-4.5-(5) μm , mientras que *R. rubescens* posee generalmente un peridio muy delgado, a veces casi inexistente (TULASNE, 1851-70), pocas hifas oleíferas y esporas claramente más estrechas, cilíndricas, de (2)-2.5-3.2-(3.5) μm , de longitud muy variable según las recolecciones, pero de anchura constante. Es muy frecuente en zonas marítimas, en substratos arenosos, silíceos, nunca en los calcáreos-arcillosos, a la inversa de lo que ocurre con *R. roseolus*, que frecuenta los substratos calcáreo, arcillosos. Nuestros ejemplares coinciden perfectamente con los descritos por TULASNE (op. cit.), tanto macroscópicamente como microscópicamente. El holótipo, que fue estudiado por LANGE (1956), posee esporas de 6.7-9.5 \times 2.6-3.2 μm .

MALENÇON & al. (op. cit.) ya habían notado la existencia de dos táxones distintos, unos con esporas anchas, correspondiente a *R. roseolus*, y otro con esporas estrechas, correspondiente a *R. rubescens*, y que ellos aproximaban a *R. roseolus* v. *intermedius* Svrček.

Creemos que la sinonimia de esta especie debe ser muy nutrida. *R. sulphureus* Vel. por la coloración amarillo-azufre con tonalidades oliváceas y esporas de 8-10 \times 3.3.5 μm , creemos que es un sinónimo. *R. roseolus* var. *intermedius* Svrček con esporas de 7-10.5 \times (2)-2.5-3-(3.5) μm y *R. vulgaris* var. *intermedius* Svrček con esporas 7-10.5 \times 2-3.5 μm creemos que también deben ser sinónimos. Lo mismo ocurre con *R. occidentalis* Zeller & Dodge, con esporas 5.5-7 \times (2)-2.3-2.6-(3) μm y peridio delgado con tonalidades amarillentas, que enrojece al corte. *R. graveolens* (Vitt.) L. & Ch. Tul., de olor fétido, con esporas de 6-7 \times 3 μm y peridio

amarillento, oliváceo y escasos cordones miceliars basales, probablemente también sea un sinónimo.

En plantaciones de *P. radiata* y en substratos esquistosos, encontramos una forma o variedad casi inseparable de *R. rubescens* típico, y que posee una coloración semejante. Posee tonalidades amarillentas menos marcadas y oliváceas más fuertes, el peridio es más grueso, de 400-600 μm . Las hifas son del mismo tipo, una capa externa de hifas más o menos paralelas y otra interna, gruesa, en plecténquima, todas ellas con muchas incrustaciones. Las esporas son levemente menores, de $6-8 \times 2-2.8 \mu\text{m}$, y a veces las paredes adyacentes al peridio están tapizadas por cistidios lanceolados (fig. 15 d).

Rhizopogon vulgaris (Vitt.) M. Lange 1956

= *R. provincialis* L. & Ch. Tul. 1851

= *R. vittadini* (L. & Ch. Tul.) Zeller 1939

? = *R. angustiseptus* Zeller & Dodge 1918

Carpóforo de 2-4 cm, subgloboso, irregular, con numerosos cordones miceliars que recubren el peridio. Peridio grueso, al principio blanquecino, luego ocre-amarillento, con cordones

miceliars concoloros o un poco más oscuros. Al corte o con el frotamiento, se vuelve rosado, pero sólo momentáneamente. En material seco, es de color ocre-pardusco con cordones miceliars oscuros. Gleba blanquecina, luego olivácea, finalmente oliváceo-oscura, delicuescente. Olor afrutado.

Peridio de 300-600 μm , formado por hifas de 3-6-(8) μm , septadas, lisas, con pocas hifas oleíferas, de hasta 10 μm de espesor. Esporas cilíndricas, de $5-7-(8) \times 2.3-2.8-(3) \mu\text{m}$, hialinas, verdosas, con dos gúttulas refringentes (fig. 16 c).

Háb.: Forma poblaciones numerosas en substratos calcáreos, arcillosos, más raramente en los silíceos. Vive asociado a *Pinus*, en especial *P. halepensis*, y la mayoría de las veces, en relación con Boletáceas. Fructifica en otoño. Es raro.

Loc.: Vilopriu, 100 m, DG 9961, 21-11-88, bajo *P. halepensis*, juntamente con *Chalciporus pierrughesii* (= *Ch. amarellus*).- Castell d'Aro, Platja d'Aro, 60 m, EG 0530, 29-1-84, en substrato silíceo, granítico.- Torroella de Montgrí, Casa Guarda y Montgrí, 130 y 100 m, EG 1256 y 1356, 20-11-83 y 28-10-84, bajo *P. halepensis*, juntamente con *Suillus granulatus* y *Ch. pierrughesii* respectivamente.

Observaciones: Citado con anterioridad por CALONGE & DEMOULIN (1975). Se distingue por poseer el peridio grueso, recubierto de abundantes cordones miceliars, de modo semejante a *R. luteolus*, aunque en menor cantidad, por el enrojecimiento momentáneo, y por el tamaño reducido de las esporas. Ver Bolets de Catalunya, lám. 390 (ejemplares de Torroella).

R. angustiseptus Zeller & Dodge, conocido sólo de Alemania, con peridio muy grueso, de 400-500 μm y esporas de $5-6 \times 2-2.5-(3) \mu\text{m}$, posiblemente sea un sinónimo.

Orden Hysterangiales

Familia Hysterangiaceae

Hysterangium inflatum Rodway 1918

= *H. tunicatum* G. H. Cunningham 1938

= *H. pterosporum* Donadini & Rioussset 1979

Háb.: Forma grupos numerosos, en substratos silíceos. Vive asociado a *Eucalyptus*. Fructifica de finales de otoño a primavera. Frecuente en este hábitat.

Loc.: Campdurà (El Gironès), Sant Miquel, 190 m, DG 8750, 6-1-84, 23-12-84, 25-11-85, etc.- Llagostera (El Gironès), veïnat de Penedes, 160 m, DG 9532, 4-12-88, 7-4-91.- Fonteta, Fitor, La Caborca, 190 m, EG 0539, 11-12-88.

Observaciones: Para más información ver CALONGE & VIDAL (1989). Se distingue por el hábitat y por las esporas, que presentan un perisporio muy ensanchado (fig. 17 c). Ver Bolets de Catalunya, lám. 369 (ejemplares de Campdurà).

Hysterangium rickenii Soehner 1921

? = *H. cistophilum* (L. & Ch. Tul.) Zeller & Dodge 1929

Carpóforo esférico, de 0.5-1.4-(1.7) cm, semihipogeo, tomentoso, recubierto de abundante micelio y cordones miceliarios blancos. Peridio coriáceo, separable de la gleba, de color variable, ocráceo, pardusco, finalmente pardo-violáceo. Por frotamiento, todo el carpóforo toma esta coloración. Al corte, el peridio toma un color vinoso. Gleba gelatinosa, gris-olivácea, con numerosas venas gelatinosas grises, que parten de un tronco basal. Cavidades muy pequeñas, alargadas, tubulares, sinuosas. Olor fuerte, ácido.

Peridio de grosor variable, de 80-180 μm , prosenquimático. A veces, las hifas cercanas a la gleba se disponen paralelamente; con frecuencia aparecen células globosas mezcladas. Basidios bispóricos.

Esporas fusiformes, cortamente pediceladas, hialinas, ligeramente verdosas, lisas o punteadas, con varias gúttulas en su interior, y una pequeña papila apical refringente. Tamaño muy variable, de (15)-16-20-(22) \times 5.5-6.5-(7) μm , recubiertas de un fino perisporio hialino, a veces inexistente, de hasta 0.3-0.5 μm . Cuando el perisporio existe, se arruga, y las esporas aparecen finamente verrucosas, punteadas (figs. 17 a,b).

Háb.: Forma grupos poco numerosos, en substratos preferentemente silíceos. Vive asociado a *Quercus* y *Fagus*. Fructifica de otoño a verano. Muy frecuente.

Loc.: Llambilles (El Gironès), Sant Cristófol, 180 m, DG 8940, 9-12-90, bajo *Q. suber*, leg. C. Ginés.- Llagostera (El Gironès) Veïnat de Penedes, Molí d'en Llambí, 175 m, DG 9633, 7-4-91, bajo *Q. ilex*.- Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 26-12-90, bajo *Q. suber*.- Cruïlles, Can Cavarroques, 220 m, DG 9443, 1-12-90, id. anterior.- Madremanya (El Gironès), Bevià, 150 m, DG 9549, 9-12-90, 11-1-91, bajo *Q. ilex*, substrato calcáreo.- Sant Sadurní de L'Heura, Can Rosselló, 150 m, DG 9646, 17-12-90, bajo *Q. suber*.- Ib., Can Puigmiquel, 120 m, DG 9844, 13-3-91, bajo *Q. ilex*.- Monells, Cal Esclopeter, 110 m, DG 9948, 27-11-90, id. anterior.- Vilademart (Alt Empordà), Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0563, 17-3-91, id. anterior, substrato calcáreo.- Torroella de Montgrí, Sobrestany, 70 m, EG 1157, 13-1-91, bajo *Q. coccifera*, substrato calcáreo.

Observaciones: También en l'ALT EMPORDÀ: Albanyà, Can Coll, 600 m, DG 7386, 24-6-91, bajo *Q. ilex*.- LA GARROTXA: Riudaura, Font dels Pastors, 1040 m, DG 4673, 23-6-91, bajo *Fagus sylvatica*, substrato calcáreo.

Citado con anterioridad en Granada por MORENO & al. (1986). Después de haber estudiado numerosas recolecciones, podemos afirmar que esta especie presenta una enorme variabilidad en todos sus caracteres. El tamaño es muy variable según la humedad disponible; así, en zonas de baja altitud, más secas, no suelen superar el centímetro, mientras que en zonas más húmedas, de montaña, pueden llegar a los 2 cm. La estructura del peridio también varía, de ser

completamente prosenquimática, a poseer una zona interna hifal, alternando, a veces, con zonas pseudoparenquimáticas. Es en la ornamentación y longitud de las esporas donde hay más variabilidad, desde esporas de 14-17 μm , muy ornamentadas, en los ejemplares de Albanyà, a esporas de 17-21 μm , lisas, en los de Madremanya (fig. 17 b). Según el grado de desarrollo del perisporio, podemos encontrar recolecciones con las esporas prácticamente lisas, fenómeno ya citado por MALLENÇON (1974-75) en ejemplares de Marruecos, y por DONADINI (1979) de Francia. *H. cistophilum* (L. & Ch. Tul.) Zeller & Dodge es una especie muy próxima, que presenta el mismo tipo de esporas y peridio, y cuyas medidas se solapan en ambas especies (esporas de 10-17 \times 6-7 μm y peridio de 70-170 μm), por lo que probablemente no sean más que sinónimos. Ver Bolets de Catalunya, lám. 475, aunque la coloración de la gleba está falseada, y debe ser olivácea.

Hysterangium stoloniferum L. & Ch. Tul. var. **rubescens** (Quél.) Zeller & Dodge 1843

Carpóforo de 0.9-1.2 cm, globoso. Peridio grueso, coriáceo, separable, liso, al principio blanco, luego rojizo, rojo-pardusco. En la base, posee un cordón miceliar blanco, muy grueso, que se interconecta con el resto de carpóforos producidos por el mismo micelio. Gleba verde, verde-olivácea, gelatinosa, con pequeñas cavidades tubulares, separadas por venas gelatinosas hialinas.

Peridio de 400-600 μm , pseudoparenquimático, con grandes células de 8-50-(80) μm (fig. 16 d). Basidios con 2-3 esporas. Esporas fusiformes, cortamente pediceladas, hialinas, ligeramente verdosas, sublisis, de 20-25 \times 6-8 μm . Poseen una papila refringente, al igual que *H. rickenii*; el perisporio es muy fino, casi inapreciable (fig. 16 e).

Háb.: Forma grupos reducidos, unidos por gruesos cordones miceliares, en substratos calcáreos, en climas localmente muy térmicos. Vive asociado a *Quercus*. Raro.

Loc.: Vilademat (Alt Empordà), Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0563, 10-4-91, bajo *Q. ilex*, junto con *H. rickenii*, *H. vacekii* y *Tuber rufum* var. *nitidum*. Torroella de Montgrí, Sobrestany, 70 m, EG 1157, 23-12-90, bajo *Q. coccifera*.

Observaciones: Citado con anterioridad en Extremadura por MORENO & GALÁN in CALONGE (1990). En la var. *stoloniferum*, el color de la gleba es distinto, de azulada a gris-pardusca, o amarillo-pardusca en *exsiccata*, y el carpóforo no enrojece con tanta intensidad. *H. separabile* Zeller se distingue por poseer esporas más pequeñas, de 10-17 \times 4-6 μm , y por el hábitat, ya que vive asociada a *Pinus sylvestris* (ver VIDAL & al., 1991, pág. 136).

Orden Melanogastrales

Familia Melanogastraceae

Melanogaster ambiguus (Vitt.) L. & Ch. Tul. 1843

Háb.: Forma grupos poco numerosos, en substratos silíceos. Asociado a *Quercus*, *Fagus* y *Castanea*. Fructifica a finales de primavera. Raro.

Loc.: Sant Sadurní de l'Heura, Can Torrent, 150 m, DG 9741, 23-5-91, substrato esquistoso, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: También en l'ALT EMPORDÀ: Maçanet de Cabrenys, Les Salines, 1000 m, DG 7995, 26-5-91, bajo *Castanea sativa* y *Fagus sylvatica*.

En España, ha sido citado en diversas ocasiones (CALONGE, 1990).

Melanogaster variegatus (Vitt.) L. & Ch. Tul. 1843

Carpóforo de 1.2-5 cm de diámetro, subgloboso, tuberiforme. Peridio al principio ocre-amarillento, luego amarillo-pardusco y finalmente pardo-rojizo con tonalidades amarillentas. Se une al substrato por gruesos cordones miceliareos negruzcos, que recorren todo el carpóforo. Gleba gelatinosa, al principio amarillenta, luego negruzca, constituida por grandes cámaras poligonales, separadas por venas amarillentas. El olor es agradable.

Esporas anchamente elípticas, ovoides, a veces mezcladas con otras anchamente cilíndricas, de $(5.5)-6-8-(9) \times (3.75)-4-5.5-(6.25) \mu\text{m}$, de color pardo-rojizo oscuro (figs. 17 d.e).

Háb.: Solitario o en grupos, en substratos calcáreos, en climas térmicos. Vive asociado a *Quercus*. Fructifica en otoño y en primavera. Frecuente.

Loc.: Madremanya (El Gironès), Serra de Millàs, 160 m, DG 9748, 13-12-86, margen de bosque, cerca de *Q. coccifera*.- Sant Sadurní de l'Heura, Les Morolles, 130 m, DG 9745, 16-12-87, bajo *Q. suber*, *Q. ilex*, *Ulex parviflorus* y *C. monspeliensis*.- Ib., Les Serres, Can Font, 120 m, DG 9943, DG9944, 12-11-87, 4-12-90, 23-4-91, bajo *Q. ilex*, *P. halepensis* y *Ulex parviflorus*.- Ib. Massaballs, 120 m, DG 9945, 6-11-90, bajo *Q. ilex* y *Olea europea*.- Fonteta, Mas Turró, 90 m, EG 0543, 2-11-90, bajo *Q. ilex*.- Foixà, Costa del Bac, 140 m, DG 9953, 12-12-90, 9-1-91, bajo *Q. coccifera* y *Q. ilex*.- Torroella de Montgrí, camí de Sta. Caterina, 60 m, EG 0957, 14-11-90, bajo *C. monspeliensis*, cerca de *Q. coccifera*.- Vilademat (Alt Empordà), Sant Feliu de la Garriga, 40 m, EG 0563, 10-4-91, bajo *Q. ilex*.

Observaciones: Especie ampliamente citada en España (CALONGE, 1990). Una especie semejante es *M. broomeianus* Berk., que se distingue por poseer esporas más estrechas, cilíndricas, de $6.6-8.8 \times 4 \mu\text{m}$, más pálidas; por el peridio, que toma tonalidades rojizas por las venas siempre blancas, el olor distinto, a *Inocybe pyriodora*, y por crecer en zonas montañosas, por encima de los 1000 m (MONTECCHI & LAZZARI, 1989). No obstante, parece que existen ejemplares intermedios que unen las dos especies (TULASNE, 1851-70). En las recolecciones que hemos estudiado, hemos visto ejemplares con esporas tendiendo a cilíndricas, pero siempre estaban presentes esporas ovaladas (fig. 17 e). La citación de *M. broomeianus* de MARTÍN (1988) basada en material procedente de Molins de Rei (MPM351), en realidad corresponde a *Malanogaster variegatus*, según hemos tenido ocasión de comprobar reexaminando el material.

*Orden Russulales**Familia Elasmomycetaceae*

Martellia pila (Pat.) J. M. Vidal comb. nov.

Basiónimo: *Hydnangium pila* Pat. 1910, *Bull. Soc. Myc. France* 26: 201.

= *Octaviania pila* (Pat.) Svrček 1958

? = *Hydnangium soehneri* Zeller & Dodge var. *ettenbergii* Soehner

? = *Martellia brunnescens* Singer & Smith 1960

? = *Martellia subfulva* Singer & Smith 1960

Carpóforo subgloboso, ovalado, de 0.6-1.6 cm. Peridio finamente pubescente, al principio blanquecino; luego, en contacto con el aire, rojizo, pardo-rojizo oscuro, con manchas más oscuras; separable de la gleba; en la zona basal, desaparece parcialmente, formándose unas fosetas de forma elíptica. La gleba es laberíntica, ocrácea, luego rojiza y finalmente pardo-rojiza. El olor

en los ejemplares jóvenes recuerda el de la manzana, y en los viejos es muy fuerte, como el de *Tuber melanosporum*.

Peridio grueso, de 190-250 μm , de estructura hifal, filamentosa, finalmente gelatinizada. Posee un epicutis formado por dermatocistidios muy lábiles, de 25-40 \times 3-6 μm , atenuados, a menudo con el extremo mucronado (fig. 18 a). Las hifas del peridio miden de 2-5.5 μm de grosor, y están densamente entrelazadas. Trama hifal compuesta por hifas de 3-8.5 μm de grosor, que conectan con las hifas del peridio. Subhimenio de tipo pseudoparenquimático, formado por células angulosas. Himenio compuesto por basidiolos, y basidios claviformes, de 30-45 \times 14-16 μm , con 2 o, más frecuentemente, 4 esterigmas (fig. 18 b). Los basidios, al llegar a la madurez se llenan de una sustancia amarilla, luego rojiza. Cistidios fusiformes, a veces mucronados, de hasta 40 \times 9 μm , sólo presentes en los ejemplares inmaduros, luego desaparecen (fig. 18 c).

Esporas espinosas fuertemente amiloides, esféricas o anchamente elípticas, con una gran gú-tula central, de color amarillento, luego pardo-amarillento, en masa de color canela. Miden de (8.5)-9.5-11-(12.5) \times 8.5-10 μm , recubiertas de fuertes espinas amiloides, cilíndricas, con la punta redondeada, de hasta 1.6-(2) μm . Poseen un pedicelo no amiloide, de unas 2 μm (figs. 18 d,e).

Háb.: Forma pequeños grupos, preferentemente en substratos silíceos. Vive asociado a *Pinus* y *Quercus*. Fructifica a finales de otoño y a finales de primavera. Raro.

Loc.: Santa Cristina d'Aro, Romanyà, Can Pons, 365 m, DG 9932, 26-12-90, bajo *P. pinaster*, juntamente con *Tuber borchii*, *Hymenogaster arenarius*, *H. hessei*, *H. rehsteineri* y *H. spictensis*. Sant Sadurní de l'Heura, Can Torrent, 150 m, DG 9741, 23-5-91, bajo *P. radiata*, junto con *Terfezia olbiensis* y *H. arenarius*.

Observaciones: También en BARCELONA: Vallvidrera (Barcelonès), Tennis St. Gervasi, 350 m, DF 2384, 5-91, bajo *Q. ilex*, ejemplar inmaduro, leg. M. Tabarés.

Especie conocida de Francia, Alemania y citada en nuestro país en Gerona (HEIM & al., 1934), a pocos kilómetros de nuestras localidades. Nuestros ejemplares (ver Bolets de Catalunya, lám. 486, ejemplares de Santa Cristina d'Aro) se corresponden con la descripción de PATOUIL-LARD (1910), pero ni este autor, ni SVRČEK (1958), ni GROSS & al. (1980), hablan de la amiloidía de las esporas. No obstante, ya PATOUIL-LARD (op. cit.) habla de la semejanza de esta especie con el género *Martellia*: «La manque de cystides et la trame hyménienne pseudoparenchimatique bien différenciée indiquent aussi une parenté étroite avec *Martellia*, dont il a en outre la forme des spores, mais non leur coloration». Sin duda Patouillard no había observado los cistidios, debido a que solamente son visibles en los ejemplares muy inmaduros y el color pardo oscuro de las esporas sólo aparece en los ejemplares muy viejos. Se trata de una pequeña rusulal (asterosporal) hipogea, que por la ausencia de pie y columela, y por la estructura hifal del peridio y trama, debe ser incluida en el género *Martellia*, junto con *M. mistiformis* Matt., ésta con peridio de tonalidades oliváceas y conocida solamente de Sicilia, viviendo bajo *Q. suber*. Otra especie es *M. soehneri* (Zeller & Dodge) Singer & Smith, que también toma tonalidades pardo-rojizas, al igual que la gleba; se conoce de Alemania, viviendo bajo *Picea* y *Pinus*. La variedad *ettenbergii* Soehner, con esporas de 12-14 μm , responde bastante bien a *M. pila*, y creemos que podría tratarse de un sinónimo.

Existen dos especies muy semejantes, que viven bajo coníferas, descritas por SINGER & SMITH (1960) de la costa Oeste de los Estados Unidos de Norteamérica (Oregón). *Martellia brunnescens* Singer & Smith posee el peridio de color blanco, luego pardo, al igual que la gleba. La base es alveolada. El peridio está recubierto de dermatocistidios de 22 \times 36 μm , y está consti-

tuido por hifas gelatinizadas de 2-4 μm . Carece de cistidios himeniales. Las esporas miden 8-11 \times 8-9 μm , y están recubiertas de fuertes espinas de 0.8-1.3 μm . Son de color pálido, hialinas al M.O. *Martellia subfulva* Singer & Smith posee el peridio de color pardo-herrumbre, y la gleba de color canela. El peridio está recubierto de dermatocistidios fusoides. No posee cistidios himeniales. Las esporas miden 9-12 \times 8-11 μm , y están recubiertas de fuertes espinas de 0.75-1.5 μm . Son de color canela pálido, vistas al M.O. Se caracteriza por poseer basidios con contenido amarillo-canela.

Nuestros ejemplares, según el grado de maduración, podrían corresponder tanto a una especie como a otra, ya que poseen características de ambas: peridio y gleba de color blanco en los jóvenes y pardo en los adultos; presencia de dermatocistidios; hifas del peridio gelatinizadas en los adultos; base del carpóforo alveolada en los adultos; esporas al principio hialinas, amarillentas, luego canela, oscuras, fuertemente ornamentadas; ausencia de cistidios en los adultos; y basidios que en los adultos se llenan de una sustancia rojiza. Creemos que *Martellia brunnescens* y *M. subfulva* podrían ser diferentes fases de maduración de la misma especie, y que podrían ser sinónimos de *M. pila*.

RELACIÓN DE PLANTAS SUPERIORES

<i>Arbutus unedo</i> L.	<i>Pinus halepensis</i> Miller
<i>Asphodelus albus</i> Miller	<i>Pinus pinaster</i> Aiton
<i>Castanea sativa</i> Miller	<i>Pinus pinea</i> L.
<i>Cistus albidus</i> L.	<i>Pinus radiata</i> D.
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	<i>Pinus sylvestris</i> L.
<i>Cistus salvifolius</i> L.	<i>Populus alba</i> L.
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	<i>Populus nigra</i> L.
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Quercus coccifera</i> L.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	<i>Quercus ilex</i> L.
<i>Erica arborea</i> L.	<i>Quercus petraea</i> (Mattus.) Liebl.
<i>Eucalyptus</i> sp.	<i>Quercus pubescens</i> Wild.
<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Quercus suber</i> L.
<i>Hedera helix</i> L.	<i>Ulex parviflorus</i> Pourret
<i>Olea europaea</i> L.	

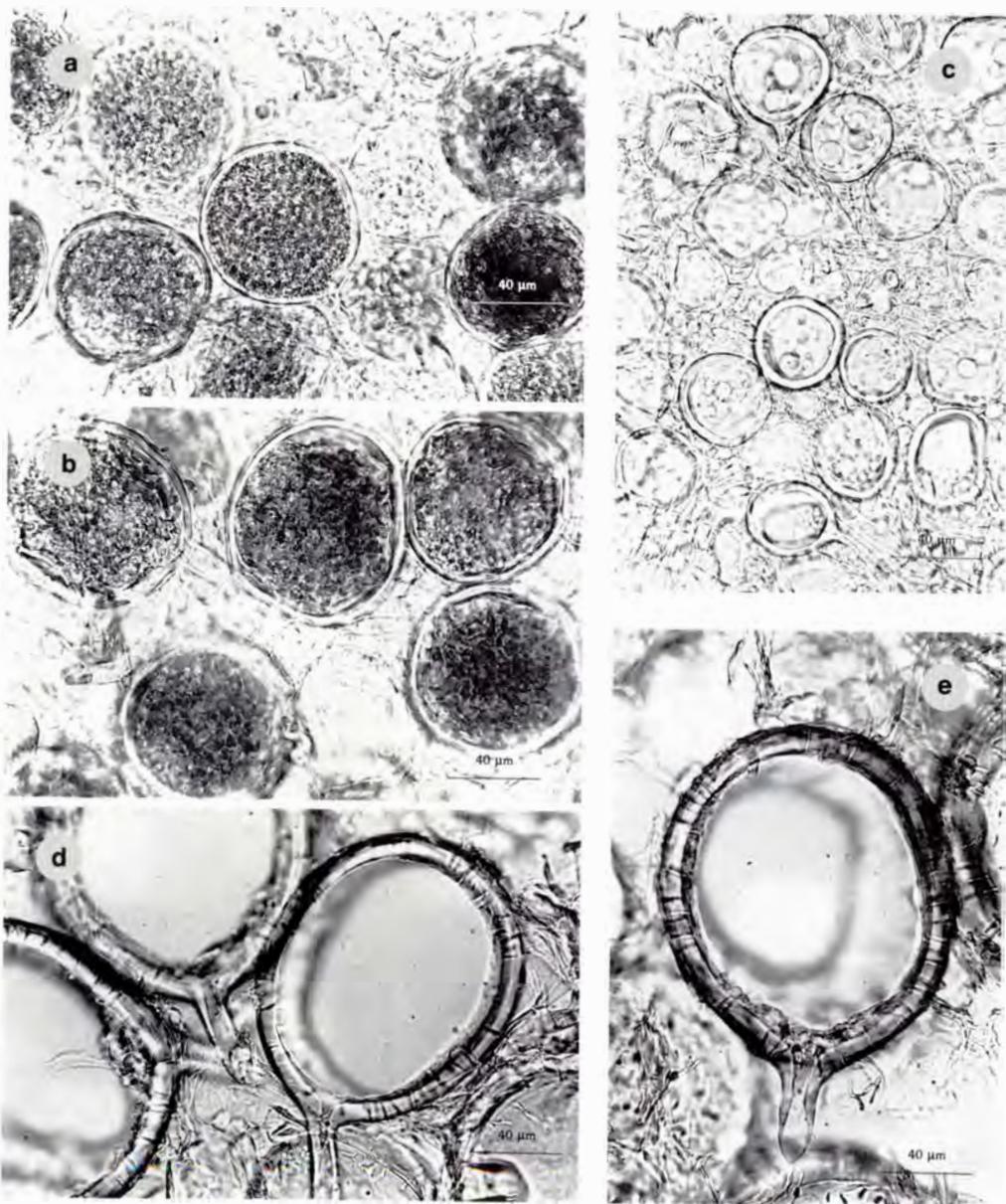


Fig. 1. – *Glomus* sp.: a, b, clamidósporas. *Glomus microcarpus*: c, clamidósporas. *Glomus macrocarpus*: d, e, clamidósporas.

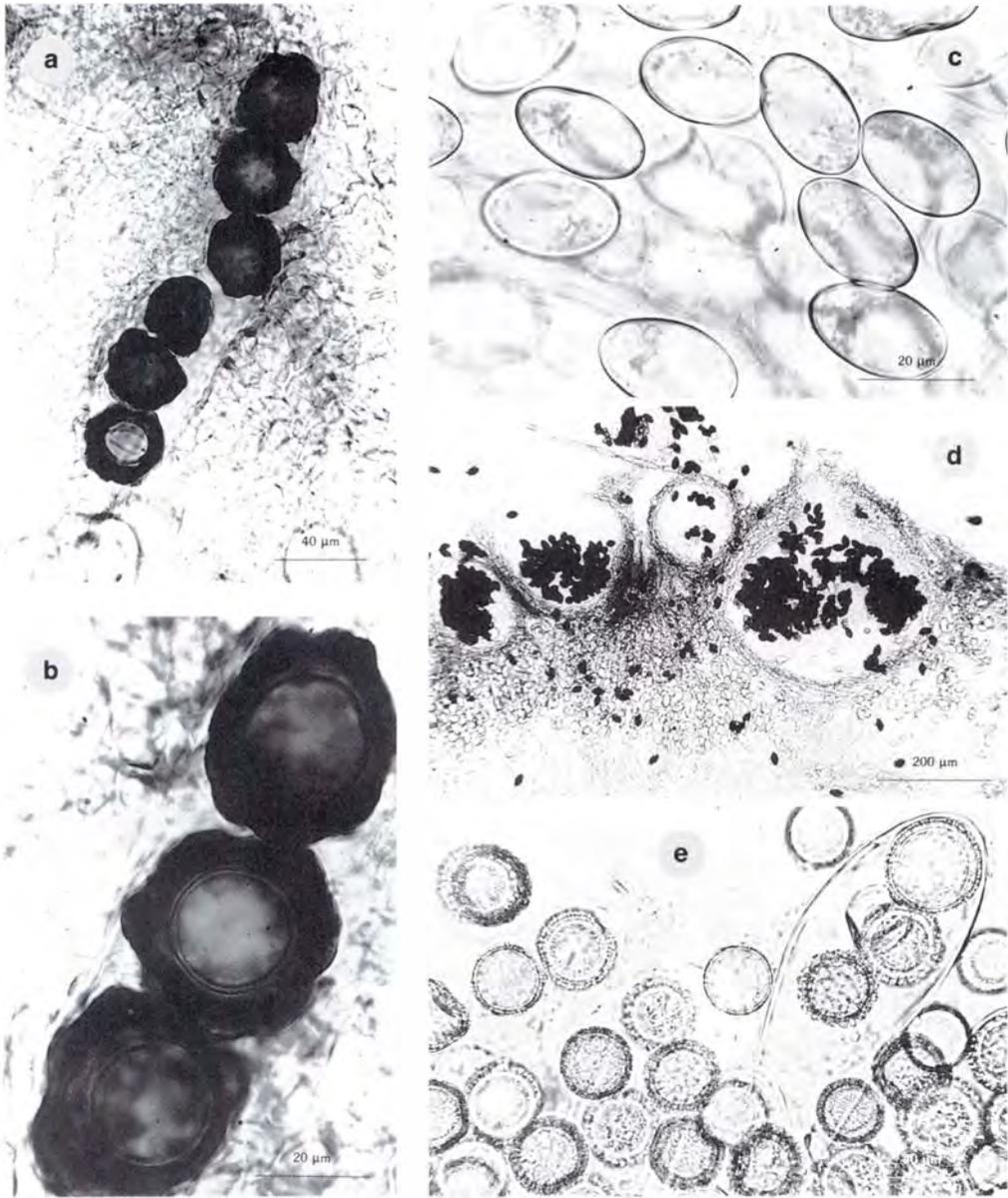


Fig. 2. — *Hydnotrya tulasnei*: a, asco con 6 esporas uniseriadas; b, detalle de las esporas. *Hydnocystis clausa*: c, esporas. *Melanospora zobelii*: d, peritecios parasitando el himenio de *H. clausa*. *Genabea cerebriformis*: e, esporas.

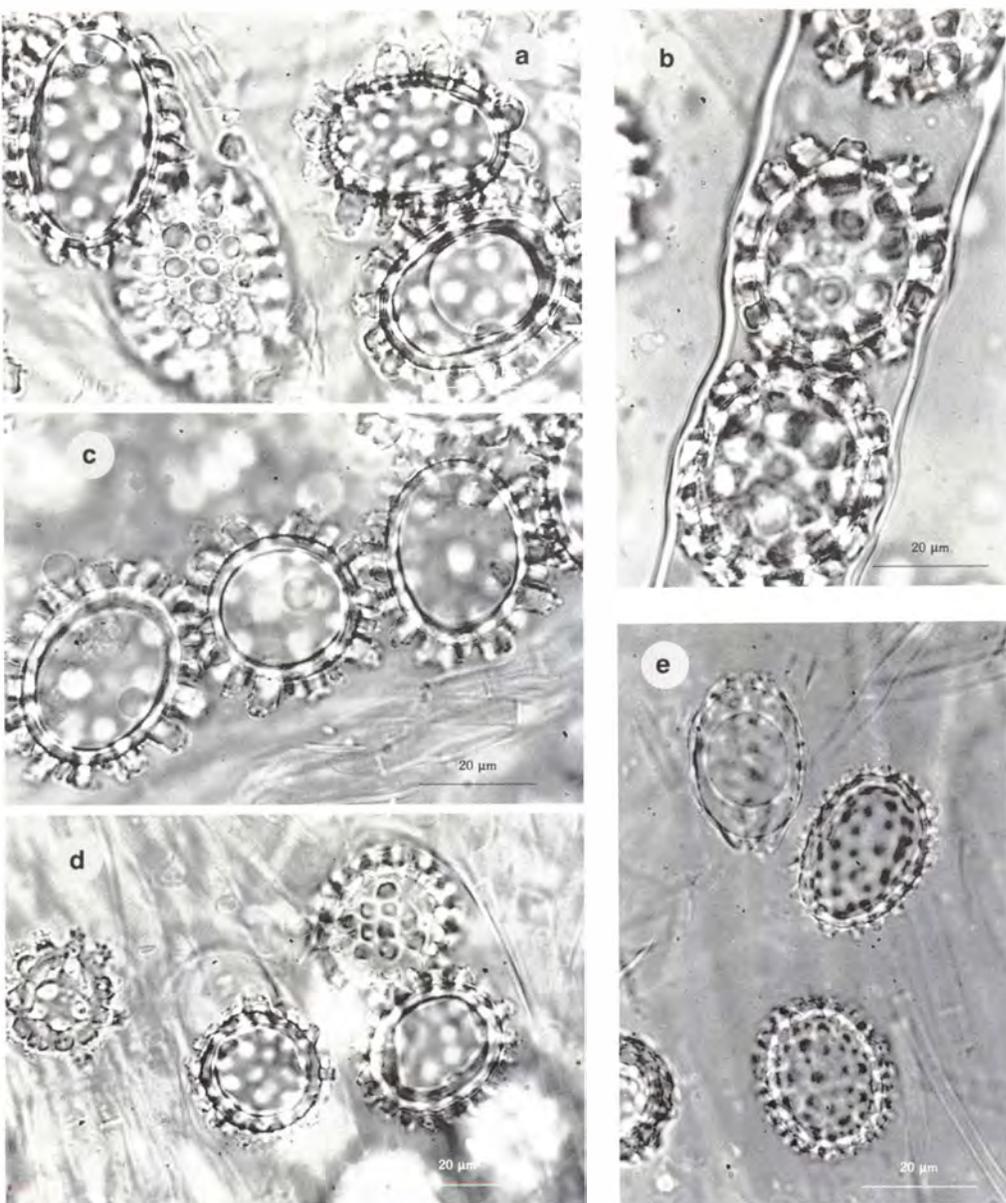


Fig. 3.— *Genea klotzschii*: a, b, c, esporas. *Genea verrucosa*: d, e, esporas.

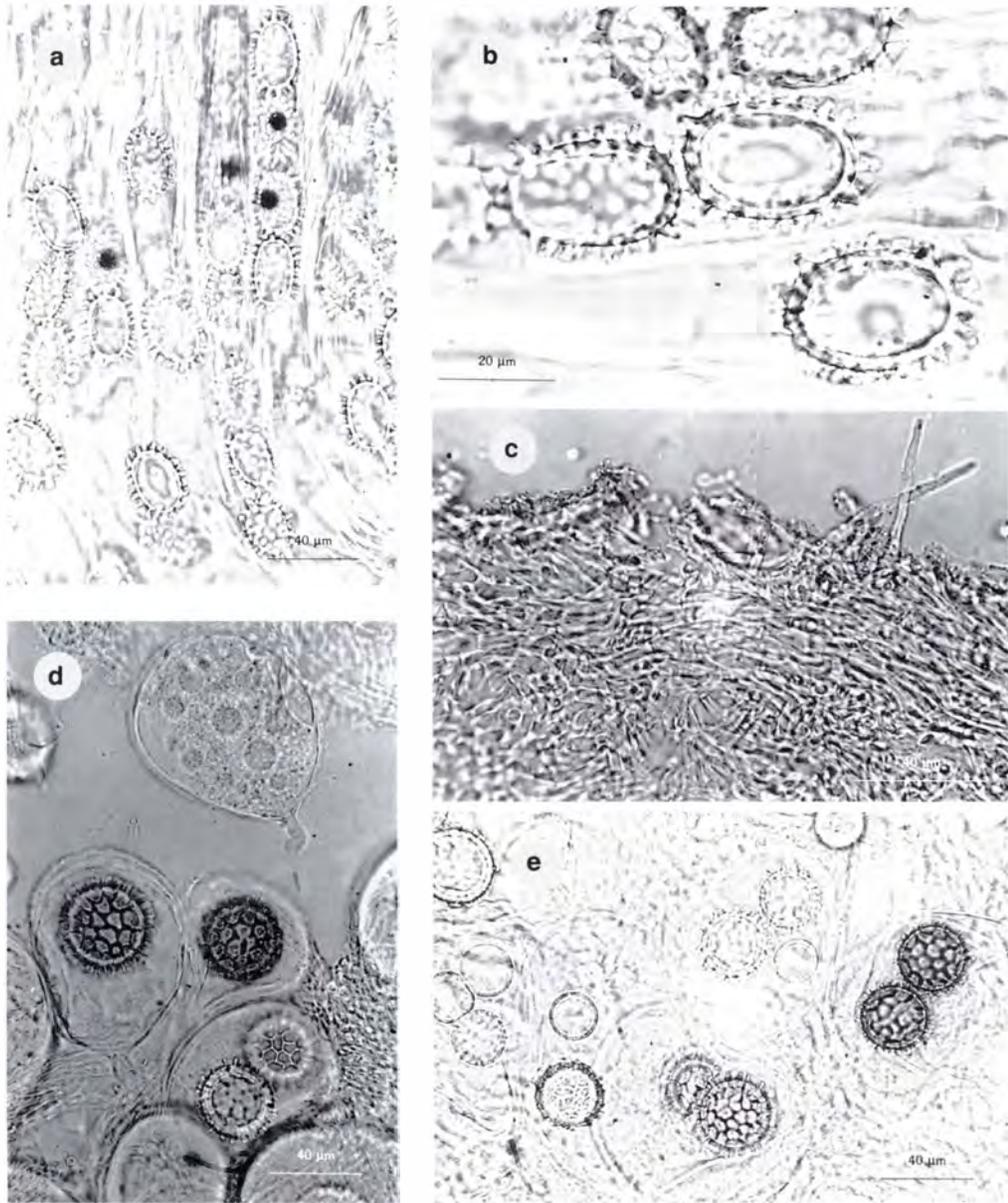


Fig. 4.— *Genea pulchra*: a, b, esporas. *Tuber oligospermum*: c, peridio; d, e, ascos y esporas.

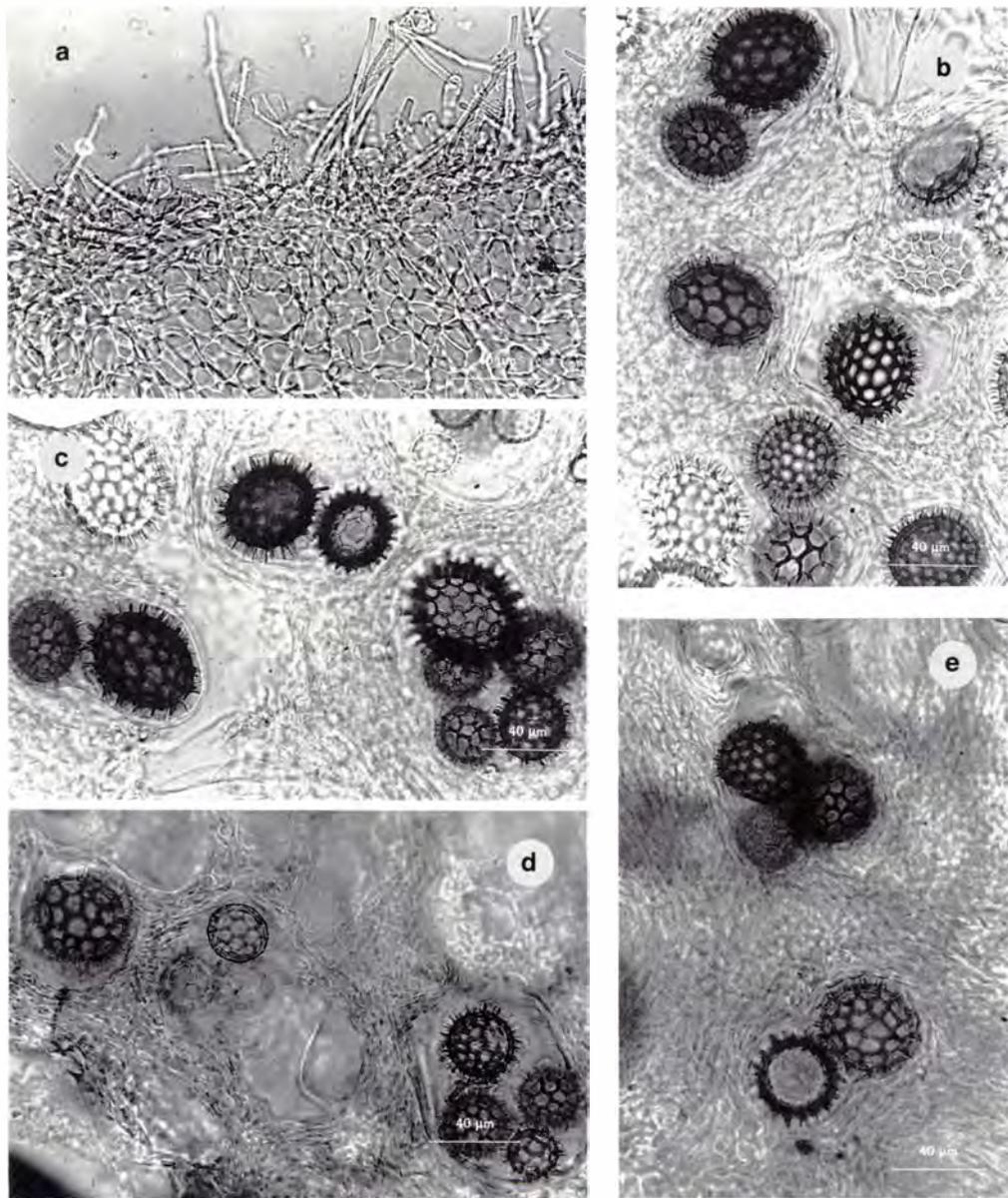


Fig. 5.— *Tuber borchii*: a, peridio; b, c, esporas. *Tuber puberulum*: d, e, esporas.

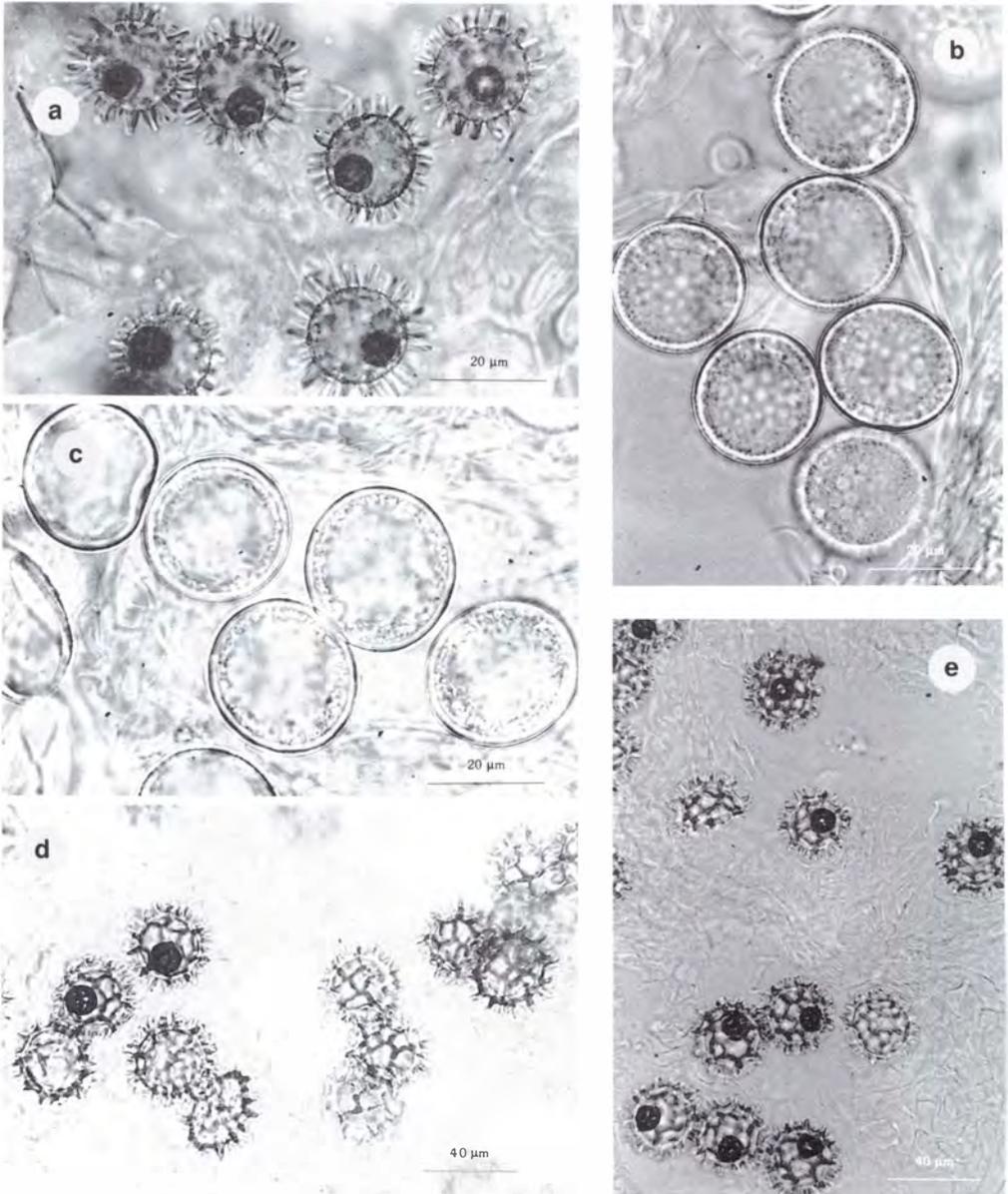


Fig. 6.- *Terfezia olbiensis*: a, esporas. *Picoa juniperi*: b, c, esporas. *Delastria rosea*: d, e, esporas.

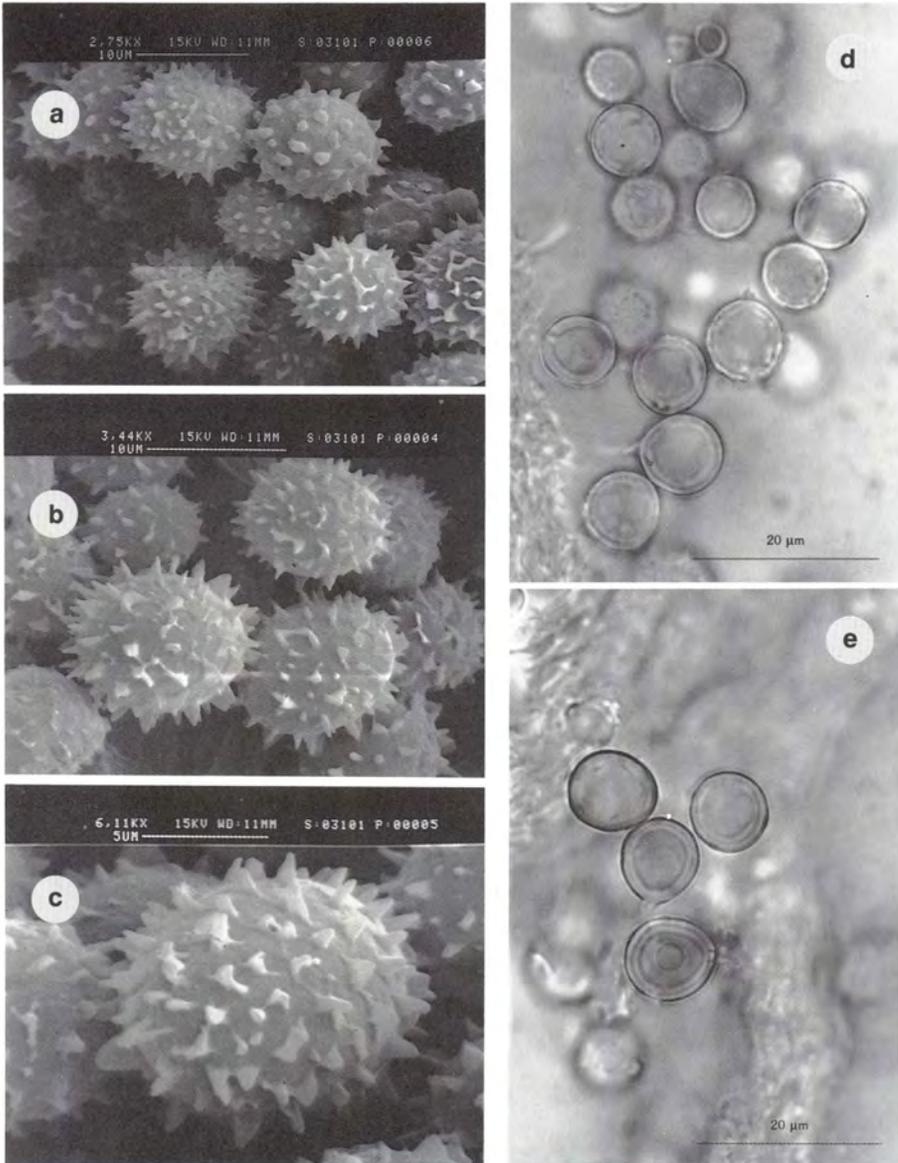


Fig. 7. – *Hydnangium aurantiicum*: a, b, c, esporas vistas aM.E. con la ornamentación bien desarrollada; d, esporas ligeramente verrugosas; e, esporas lisas donde se pueden apreciar las tres capas que componen la pared esporal.

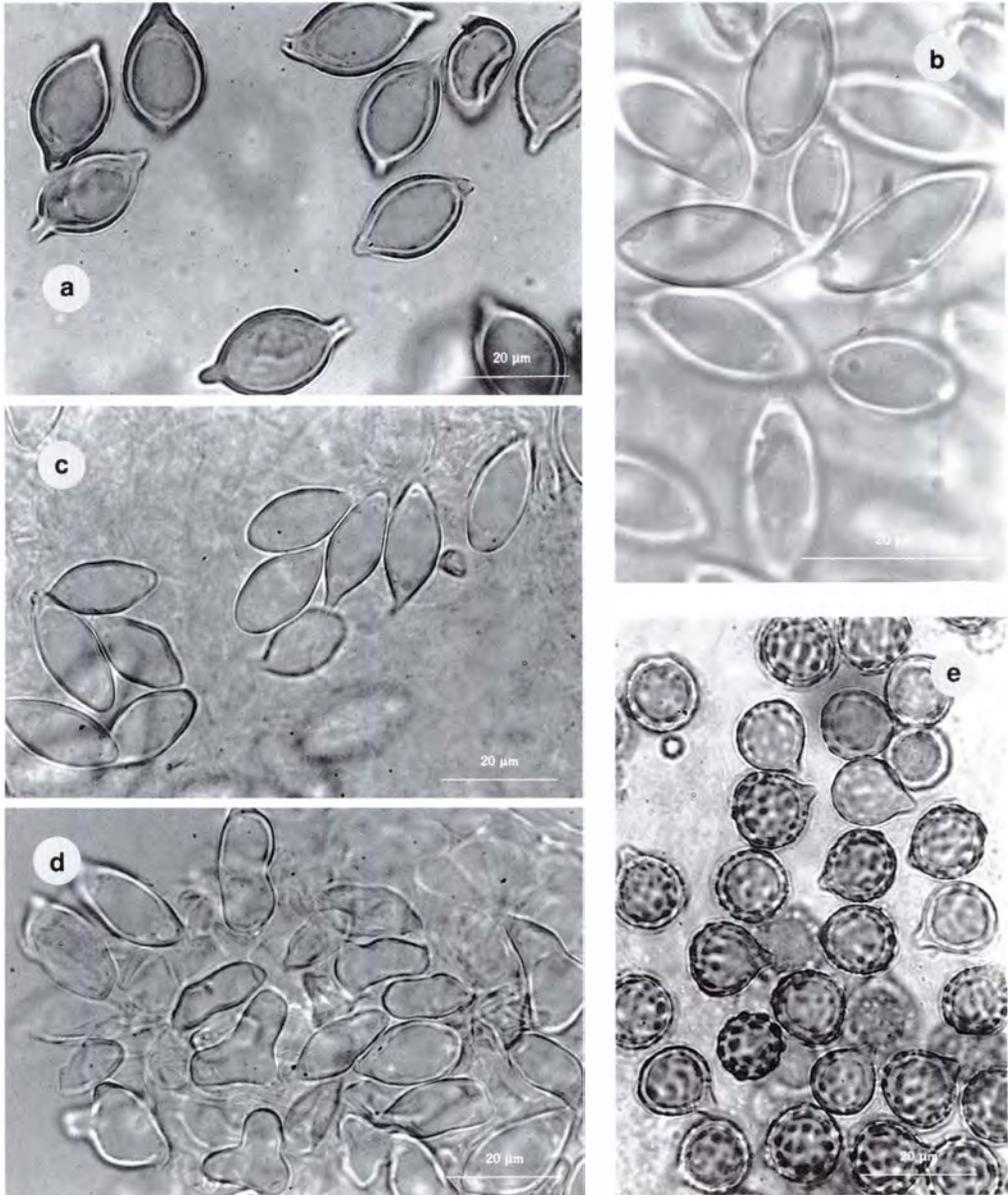


Fig. 8. – *Hymenogaster bullardi*: a, esporas. *Hymenogaster luteus*: b, c, esporas normales; d, esporas anormales. *Hymenogaster vacekii*: e, esporas.



Fig. 9. - *Hymenogaster citrinus*: a, b, esporas. *Hymenogaster olivaceus*: c, d, e, esporas.

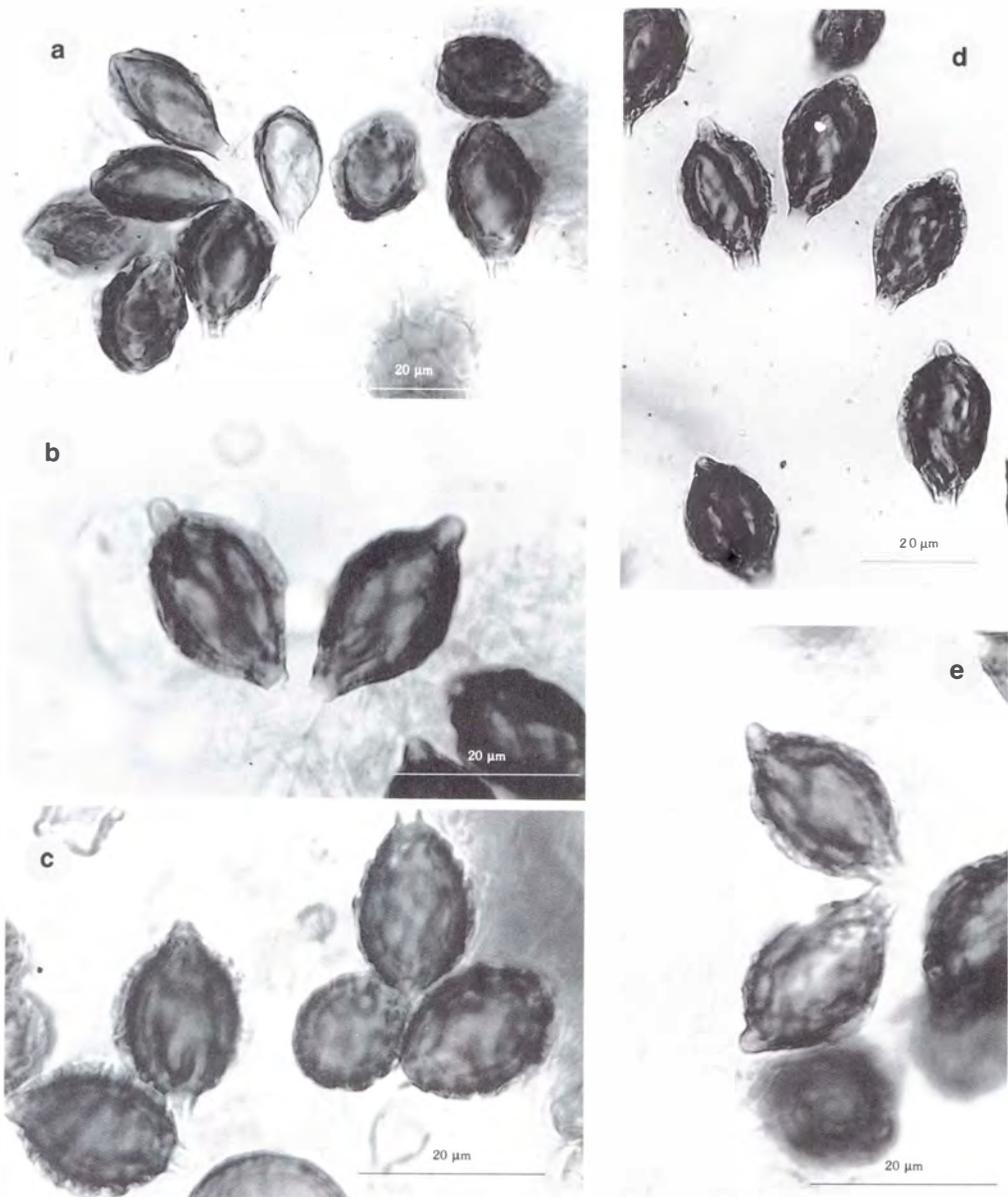


Fig. 10.— *Hymenogaster hessei*: a, esporas jóvenes; b, c, d, e, esporas maduras.

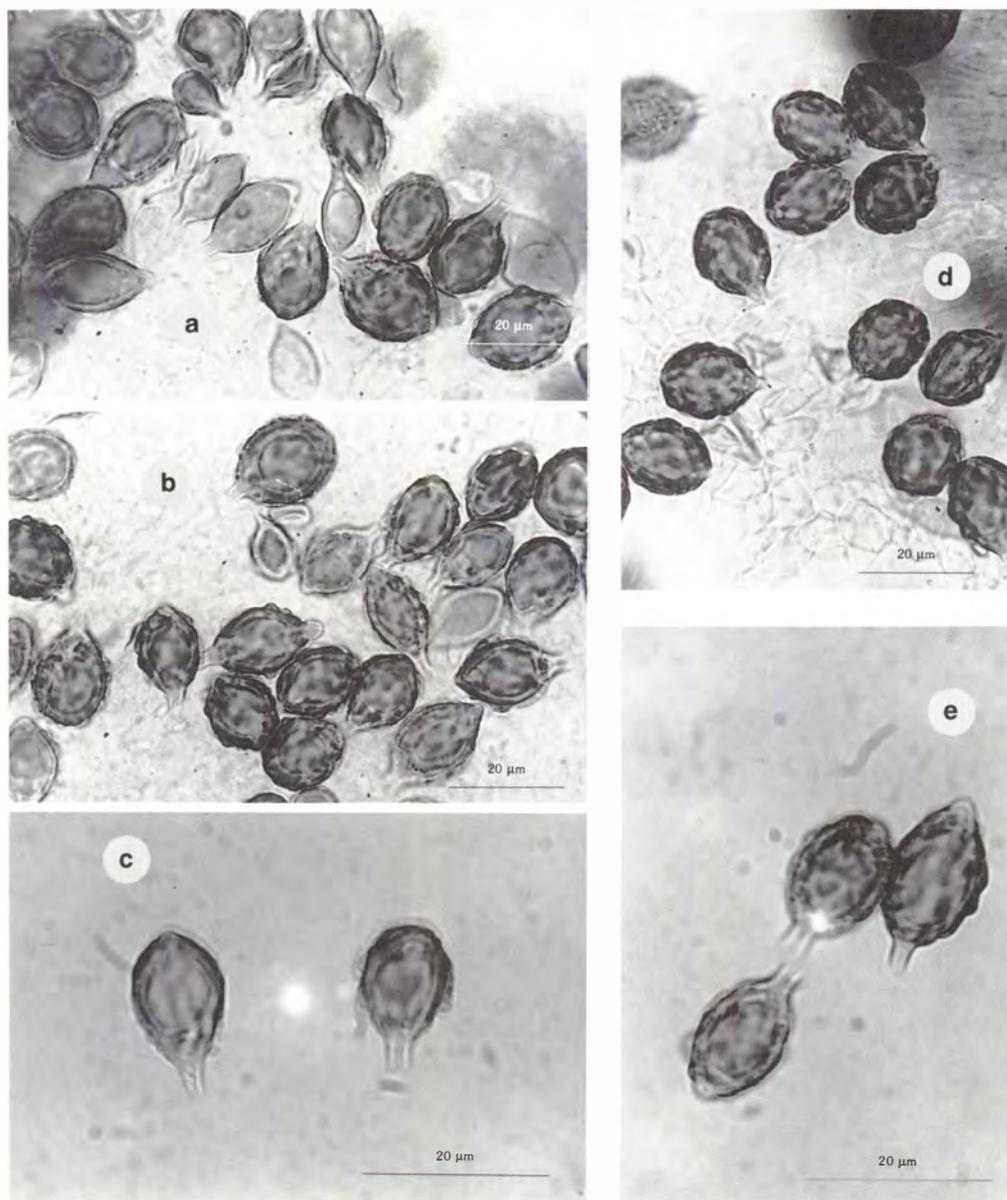


Fig. 11.- *Hymenogaster thwaitesii*: a, b, c, esporas joves; d, e, esporas maduras.

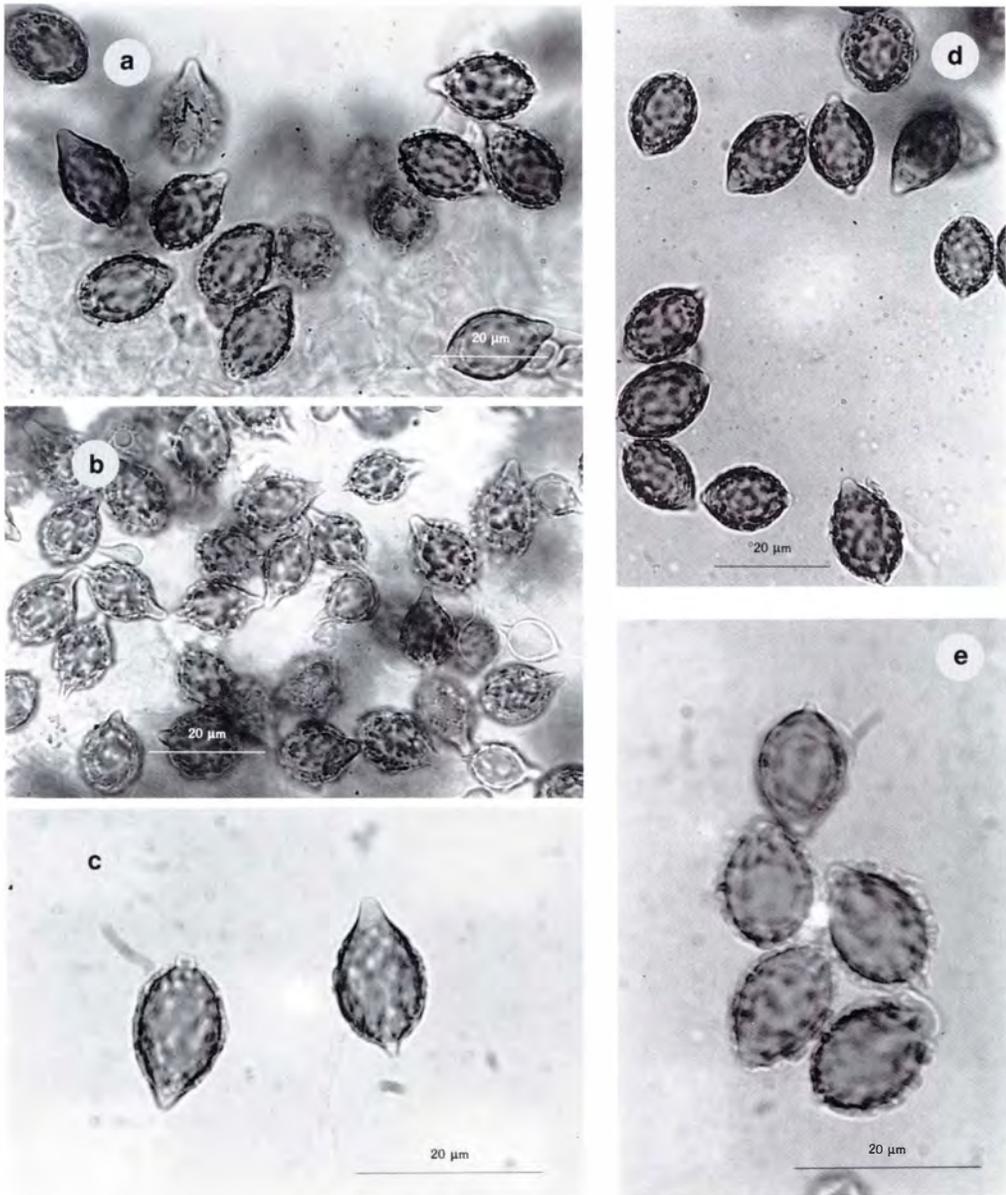


Fig. 12.- *Hymenogaster arenarius*: a, b, c, d, e, esporas.

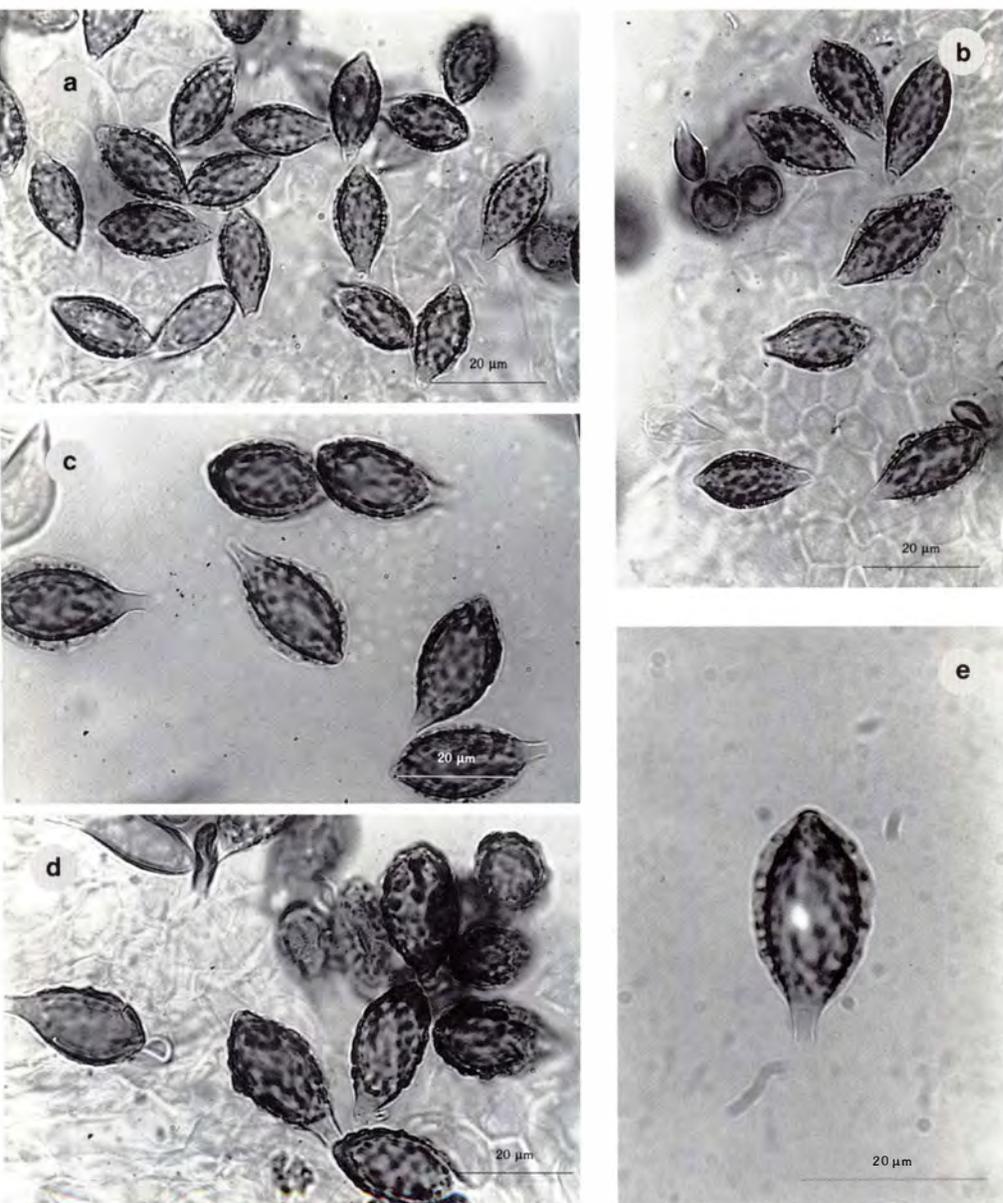


Fig. 13.- *Hymenogaster rehsteineri*: a, b, esporas. *Hymenogaster spictensis*: c, d, e, esporas.

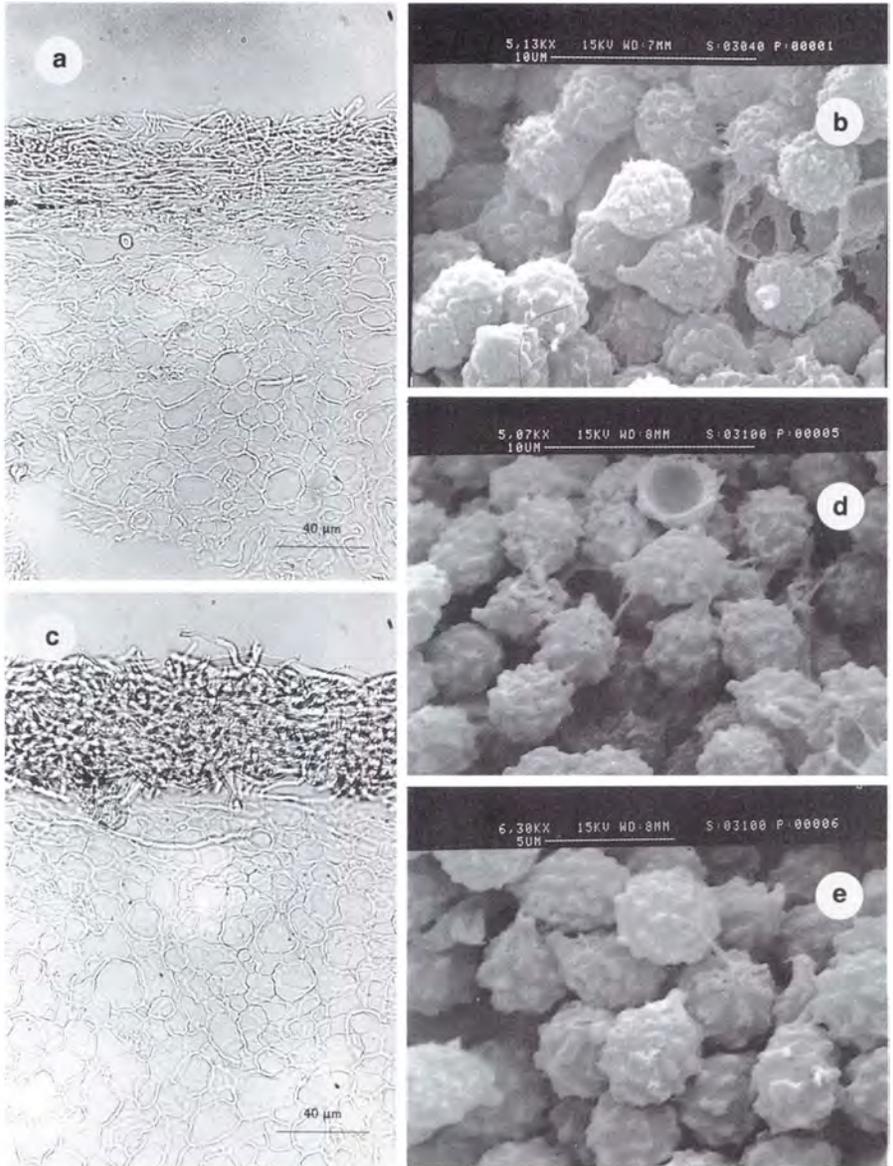


Fig. 14.— *Sclerogaster compactus*: a, peridio; b, esporas. *Sclerogaster hysterangioides*: c, peridio; d, e, esporas.

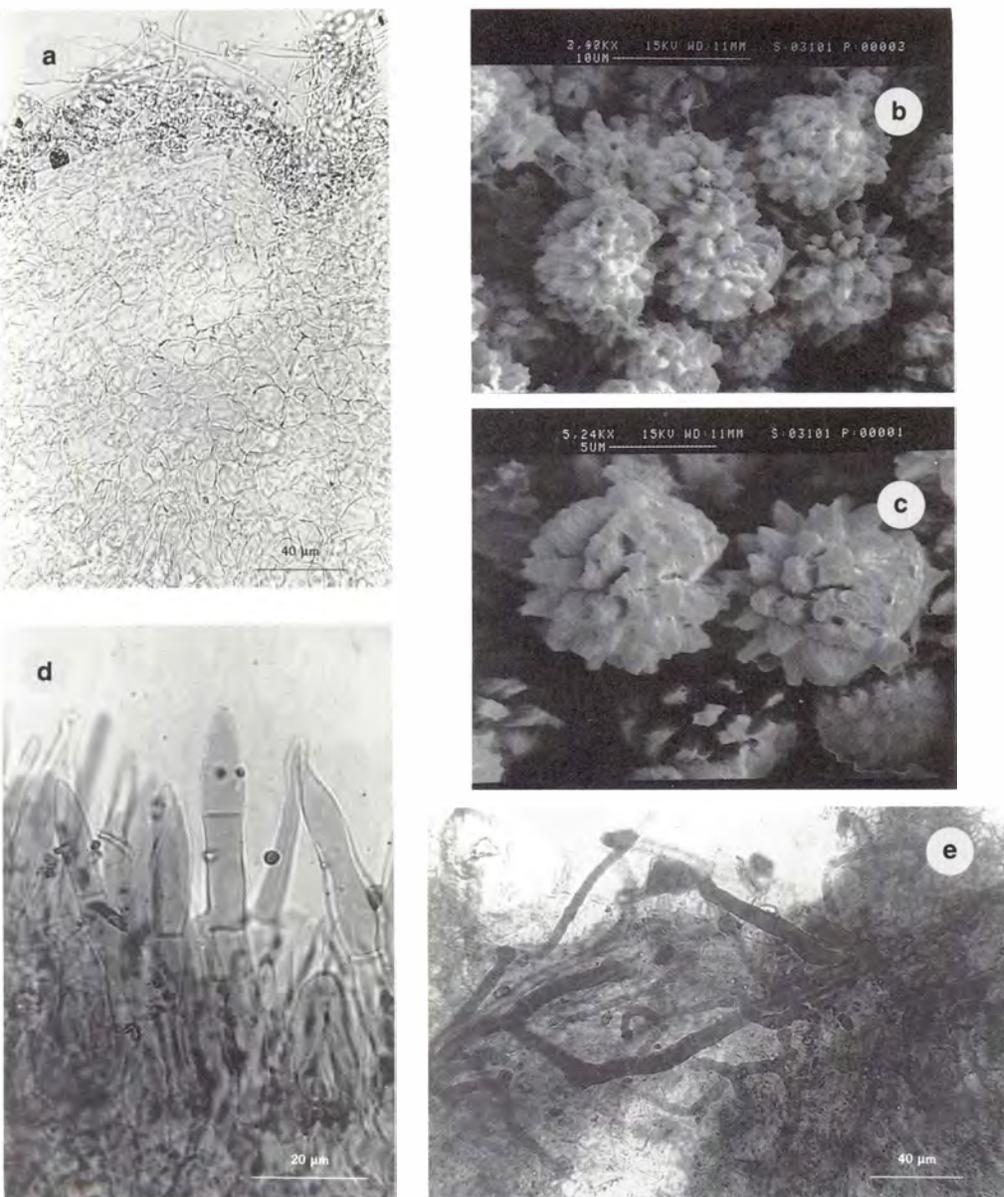


Fig. 15. — *Sclerogaster gastrosporoides*: a, peridio; b, c, esporas. *Rhizopogon rubescens*: d, cistidios lanceolados. *Rhizopogon roseolus*: e, hifas oleíferas.

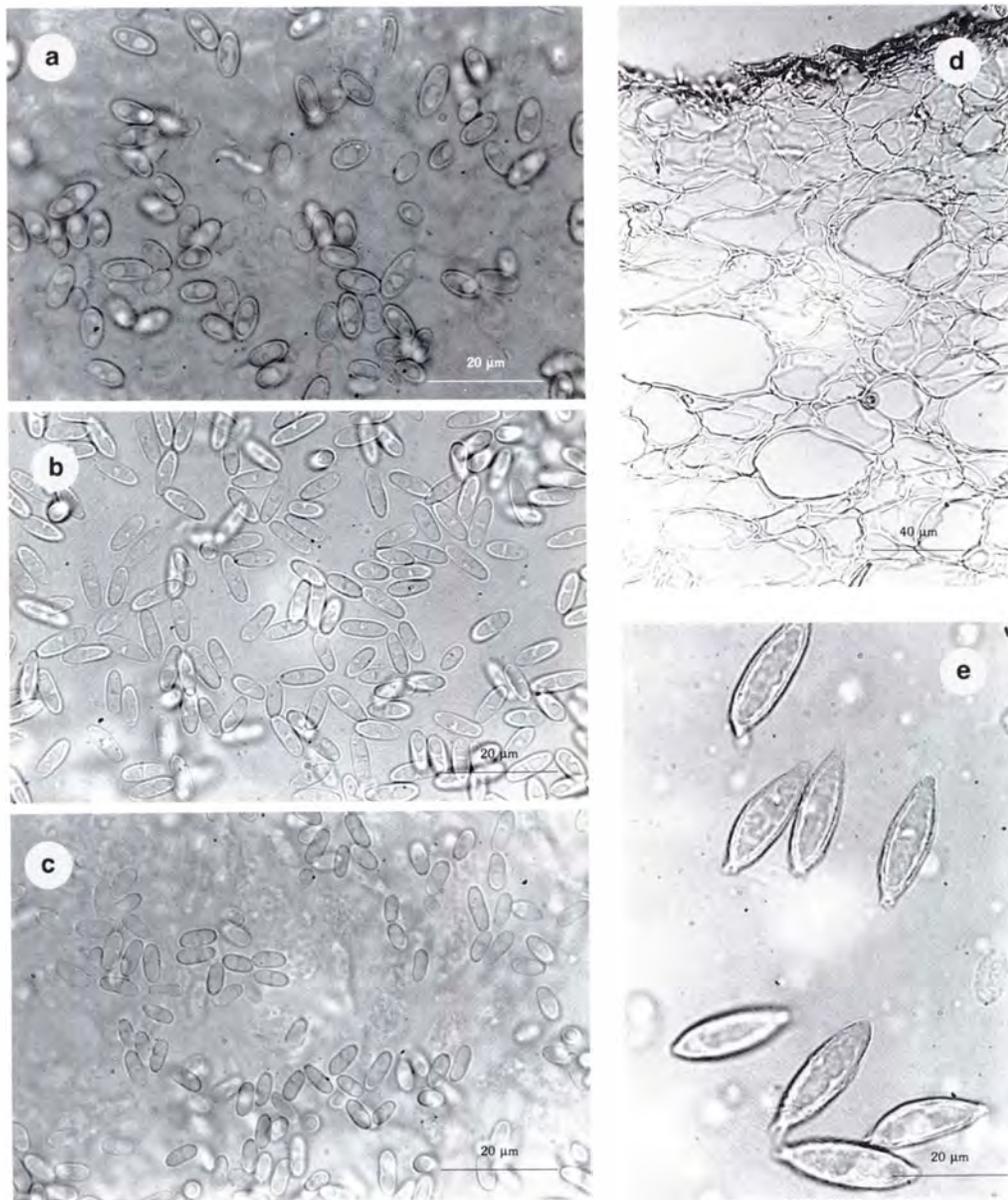


Fig. 16.— *Rhizopogon roseolus*: a, esporas. *Rhizopogon rubescens*: b, esporas. *Rhizopogon vulgaris*: c, esporas. *Hysterangium stoloniferum* var. *rubescens*: d, peridio; e, esporas.

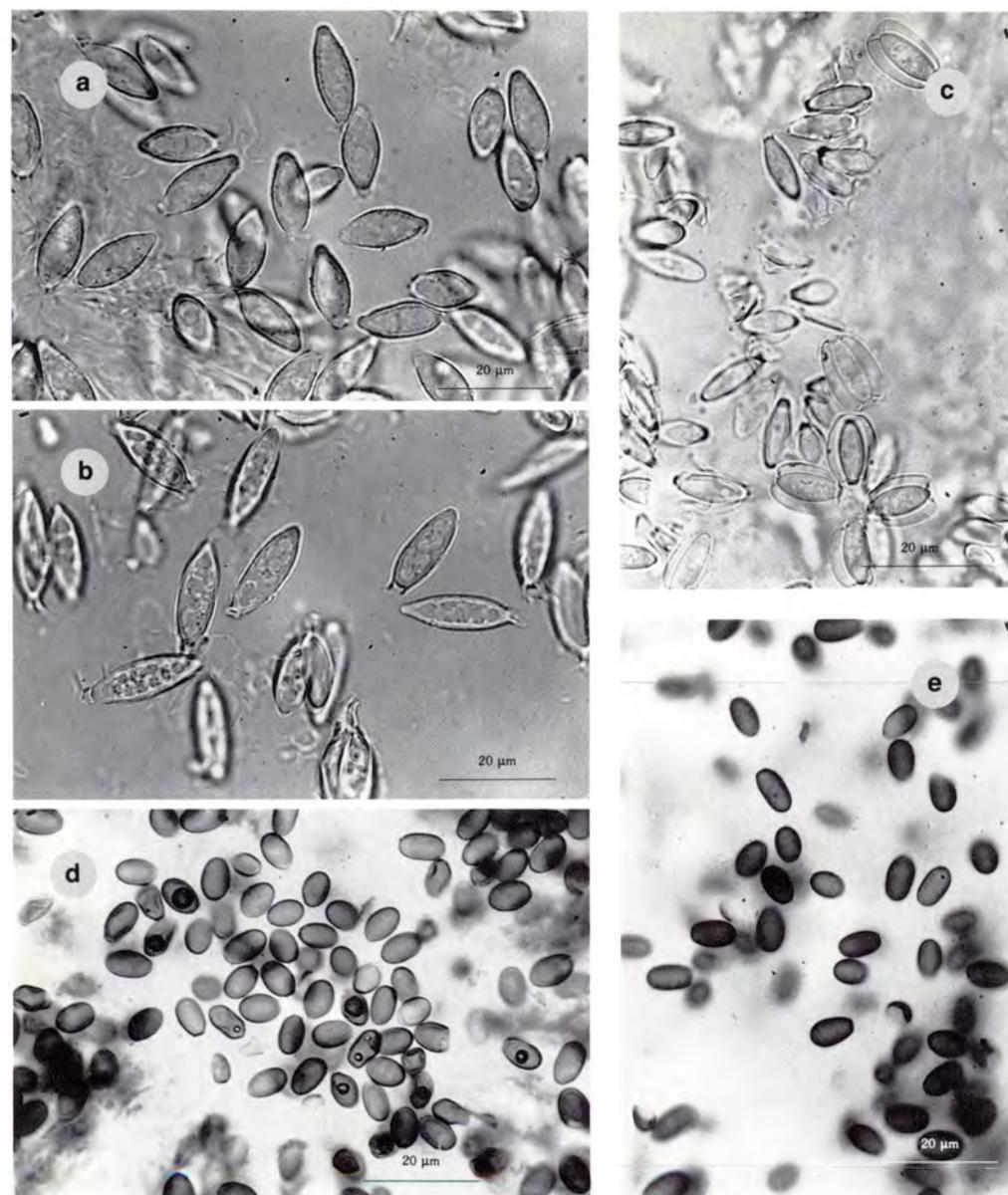


Fig. 17.— *Hysterangium rickenii*: a, b, esporas. *Hysterangium inflatum*: c, esporas. *Melanogaster variegatus*: d, e, esporas.

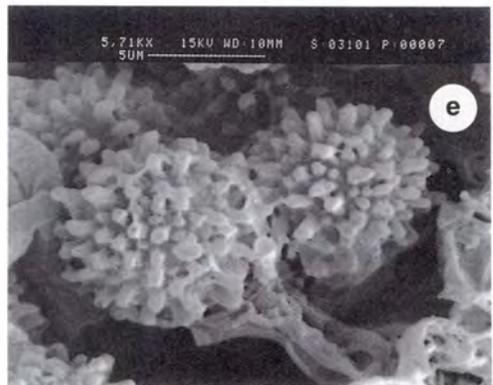
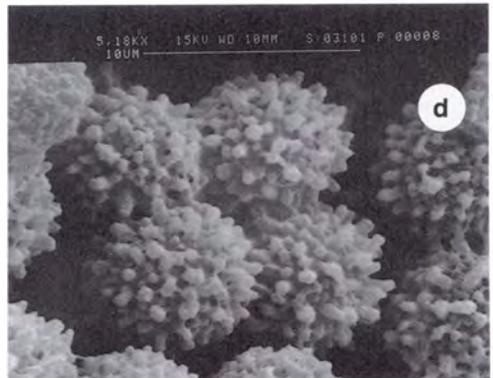
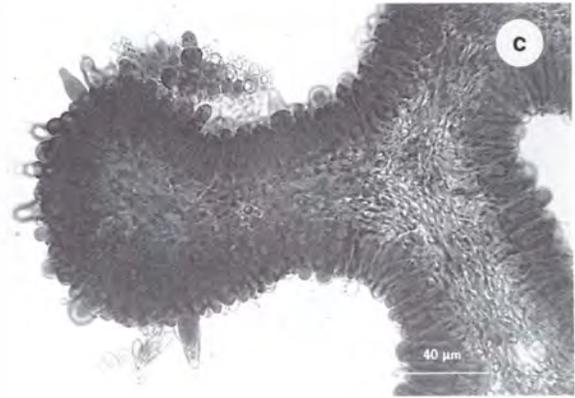


Fig. 18.— *Martellia pila*: a, dermatocistidios; b, detalle del himenio; c, cistidios himeniales; d, e, esporas.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, I., F.D. CALONGE, G. CARRASCOSA & E. SAU (1989): Nuovi funghi ipogei di Spagna. III. *Hydnocystis clausa* (Tul.) Ceruti e *Genea verrucosa* Vitt. *Mic. Ital.* 18 (1): 3-7.
- ARROYO, I., F.D. CALONGE, J.L. SIQUIER & C. CONSTANTINO (1990): Contribución al conocimiento micológico de las Islas Baleares. II. Ascomycotina. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 14: 49-60.
- BATAILLE, M.F. (1921): Flore analytique et descriptive des Tuberoïdées de l'Europe et de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Myc. France* 27: 155-207.
- BATAILLE, M.F. (1923): Flore analytique et descriptive des Hyménogastracées d'Europe. *Bull. Soc. Myc. France* 39: 157-196.
- CALONGE, F.D. & V. DEMOULIN (1975): Les Gasteromycètes d'Espagne. *Bull. Soc. Mycol. France* 91(2): 247-292.
- CALONGE, F.D. (1982): Adiciones al catálogo de los hongos hipogeos de España. *García de Orta, Ser. Est. Agron. Lisboa* 9(1-2): 143-146.
- CALONGE, F.D., A. ROCABRUNA & M. TABARÉS (1985a): Nuevos datos sobre los hongos hipogeos de España. *Bol. Soc. Micol. Castellana* 9: 45-54.
- CALONGE, F.D., A. ROCABRUNA, M. TABARÉS & N.B. RODRÍGUEZ (1985b): Nuevos datos sobre los hongos hipogeos de España. II. Géneros *Balsamia*, *Delastria* y *Genea*, novedades para el catálogo español. *Butll. Soc. Catalana Micol.* 9: 57-64.
- CALONGE, F.D. & J.M. VIDAL (1989): *Hysterangium inflatum* Rodw. (Gasteromycetes), nuevo para España. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 13: 201-203.
- CALONGE, F.D. (1990): Check-List of the Spanish Gasteromycetes (Fungi, Basidiomycotina). *Crypt. Bot.* 2: 33-55.
- CERUTI, A. (1960): *Elaphomycetales et Tuberales*. Bresadola, Iconografia Mycologia. Vol. 28, Supp. II. Trento.
- CODINA, J. & P. FONT I QUER (1931): Introducció a l'estudi dels macromicets del Catalunya. *Cavanillesia* 3: 100-189.
- DE VRIES, G.A. (1991): *Genea klotzschii*, een nieuwe truffel voor Nederland, kritisch vergeleken met *G. sphaerica* en *G. verrucosa*. *Coolia* 34: 3-12.
- DONADINI, J.C. (1979): Les champignons hypogés des Iles d'Hyères (Ascomycètes et Basidiomycètes). *Trav. sci. Parc. nation. Port-Cros* 5: 9-18.
- DONADINI, J.C. (1986): *Hydnotrya tulasnei* (Berk.) Berk. et Br. Histologie, cytologie, scanning. Sa place dans les Helvellacées. *Doc. Myc.* 65: 19-33.
- ECKBLAD, F.E. (1975): Additions and corrections to the Gasteromycetes of the Canary Islands. *Norw. J. Bot.* 22: 243-248.
- FILIPPI, I. & M.G. INTINI (1987): Contributo alla conoscenza dei funghi ipogei italiani: *Hydnocystis clausa* (Tul.) Cer. *Mic. Ital.* 16(1): 39-41.
- FISCHER, E. (1897): *Ascomyceten: Tuberaceen und Hemiasceen*. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band. I. Abt. 5. Leipzig.
- FREIRE, L. & M.L. CASTRO (1981): Dos especies gallegas del género *Terfezia* Tul. *IV Simposio Bot. Criptogámica, Barcelona 22-25 Sept. 1981*, Resúmenes: 52.
- GROSS, G., A. RUNGE & W. WINTERHOFF (1980): Bauchpilze (Gasteromycetes s.l.) in der Bundesrepublik Deutschland und Westberlin. *Zeitschr. f. Mykol. Beihefte* 2: 1-220.
- HEIM, R., P. FONT I QUER & J. CODINA (1934): Fungi Iberici. Observations sur la Flore Mycologique Catalane. *Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, Ser. Bot.* 15(3): 1-146.
- HONRUBIA, M. & X. LLIMONA (1981): Aportación al conocimiento de los hongos del S.E. de España. IV. Tres citas nuevas para la micoflora española: *Pustularia insignis*, *Tuber borchii*, *Leucogaster cf. floccosus*. *An. Univ. Murcia Cienc.* 37(1-4): 81-90.
- JEPPESON, M. (1987): Notes on some Spanish Gasteromycetes. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 11 (2): 267-282.
- JÜLICH, W. (1989): *Guida alla determinazione dei funghi*. Vol. 2. *Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes. Gasteromycetes*. Saturnia. Trento.
- KNAPP, A. (1940-41): Die hypogäen um Basel. *Schweiz. Zeitschr. f. Pilzk.*
- LANGE, M. (1956): Danish hypogeous macromycetes. *Dansk Bot. Arkiv* 16(1): 1-184.
- LAWRYNOWICZ, M. (1988): *Ascomycetes: Elaphomycetales i Tuberales*. Flora Polska, rośliny zarodnikowe polski i ziem osciennych. Grzyby (Mycota). Vol. XVIII. Varsovia.
- MALENÇON, G. & R. BERTAULT (1972): Champignons de la Péninsule Ibérique. IV. Les Iles Baléares. *Acta Phytotax. Barcin.* 11: 1-64.

- MALENÇON, G. (1973): Champignons hypogés du Nord de l'Afrique. I. Ascomycètes. *Persoonia* 7(2): 261-288.
- MALENÇON, G. (1974-75): Champignons hypogés du Nord de l'Afrique. II. Basidiomycètes. *Rev. Mycol.* 39: 279-306.
- MALENÇON, G. & R. BERTAULT (1976): Champignons de la Péninsule Ibérique. V. Catalogne, Aragon, Andalousie. *Acta Phytotax. Barcin.* 19: 1-68.
- MALENÇON, G. & X. LLIMONA (1980): Champignons de la Péninsule Ibérique. VI. Est et Sud-Est. *Anal. Univ. Murcia, Cienc.* 34: 47-135.
- MALENÇON, G. & X. LLIMONA (1983): Champignons de la Péninsule Ibérique. VII. Flore vernal de S.E. Basidiomycètes. *Anal. Univ. Murcia, Cienc.* 71(1-4): 3-90.
- MARTÍN, M.P. (1988): *Aportación al conocimiento de las Higroforáceas y los Gasteromicetes de Cataluña.* Soc. Catal. Micol. Ed. Esp. Vol. 2. Barcelona.
- MENDEZA, R. & C. DÍAZ (1980): *Las setas. Manual práctico para el aficionado.* Iberduero.
- MONTECCHI, A. & G. LAZZARI (1985): Invito allo studio dei funghi ipogei. III. Specie rare o poco note. *Boll. Gruppo Mic. Bresad. Trento* 28(5-6): 196-206.
- MONTECCHI, A. & G. LAZZARI (1988): Invito allo studio dei funghi ipogei. IV. I Gasteromiceti (II parte). *Boll. Gruppo Mic. Bresad. Trento* 31(1-2): 77-92.
- MONTECCHI, A. & G. LAZZARI (1989): Melanogastraceae dell'Apennino Reggiano-Parmese. *Mic. Ital.* 18(2): 33-48.
- MONTECCHI, A. & G. LAZZARI (1990): *Hymenogaster* dell'Apennino Reggiano-Parmense. Atti del II Seminario Internazionale di ricerca e studio sui funghi ipogei. *Il Fungo* 4 (suppl.): 18-32.
- MORENO, G., R. GALÁN & A. ORTEGA (1986): Hypogeous fungi from continental Spain. I. *Cryptogamie, Mycol.* 7(3): 201-229.
- PACIONI, G. (1979): Funghi ipogei sardi poco conosciuti. *Micol. Ital.* 8(2): 21-24.
- PATOUILLARD, N. (1910): Notes sur trois espèces d'*Hydnangium* de la flore du Jura. *Bull. Soc. Mycol. France* 26: 199-204.
- SIERRA, D. (1988): Notas sobre Ascomycetes. *Butll. Soc. Catalana Micol.* 12: 73-81.
- SINGER, R. & A.H. SMITH (1960): Studies on secotiaceous fungi. IX. The astrogastraceous series. *Memoirs Torrey Botanical Club* 21 (3): 1-112.
- SMITH, H.V. & A.H. SMITH (1973): *How to know the non gilled fleshy fungi.* Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa.
- SOBRADO, C. (1911): Datos para la flora micológica gallega. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 9: 345-348.
- SOEHNER, E. (1962): *Die gattung Hymenogaster Vitt. Eine monographische studie mit besonderer berücksichtigung der bayerischen arten.* Beihefte zur Nova Hedwigia. 2. Cramer.
- SVRČEK, M. (1958): In *Flora CSR. Gasteromycetes.* Ed. Pilát. Praga.
- TRAPPE, J.M. (1979): The orders, families and genera of hypogeous Ascomycotina (truffles and their relatives). *Mycotaxon* 9 (1): 297-340.
- TULASNE, L.R. & CH. TULASNE (1851-70): *Fungi Hypogaei. Histoire et monographie des champignons hypogés.* Klincksieck. París.
- UNAMUNO, L.M. (1941): Enumeración y distribución geográfica de los Ascomycetes de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. *Mem. Real Acad. Cienc. Exact. Fis. y Nat. Madrid* 8: 1-403.
- VIDAL, J.M., ROCABRUNA, A. & TABARÉS, M. (1991): Algunos hongos hipogeos (Ascomycotina y Basidiomycotina) interesantes para la micoflora española. *Butll. Soc. Catalana Micol.* 14-15: 131-142.
- WILDPRET, W., E. BELTRÁN & A. SANTOS (1972): Adiciones al catálogo de Gasteromicetes de las Islas Canarias. *Vieraea* 1: 103-109.