

## 2. ESTRUCTURAS FÚNGICAS

### SOMÁTICAS

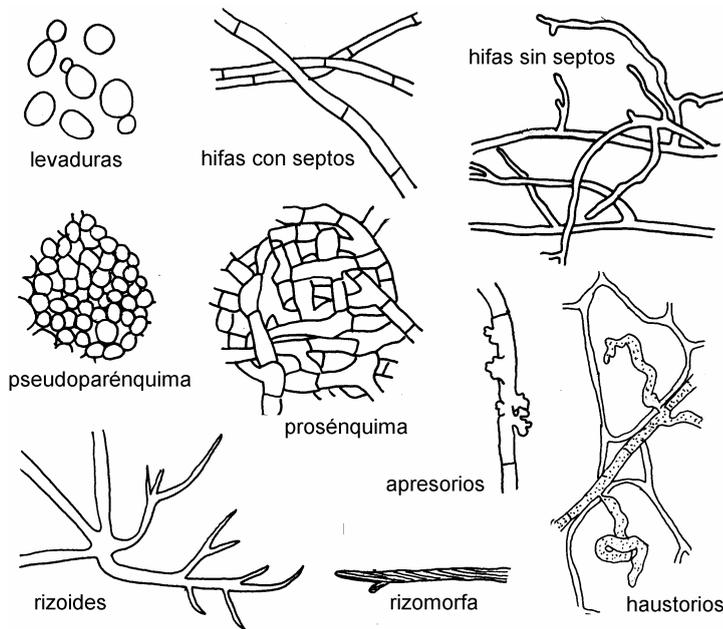


Figura 2.1. Estructuras somáticas.

Micelio es el conjunto de filamentos y un trozo del mismo se denomina hifa. Las hifas pueden presentar septos y entonces el micelio está tabicado. Septos primarios son los formados cuando hay división nuclear y adventicios los otros. Si los tabiques están ausentes se habla de micelio continuo. Los mohos son micromicetos filamentosos. Cuando el hongo es una célula aislada se dice unicelular o levadura. Las células filamentosas que brotan de una levadura constituyen un pseudomicelio.

Plecténquima es un conjunto de hifas entrelazadas que se asemejan a un tejido. Se dice prosénquima si las hifas pueden ser reconocidas y

pseudoparénquima cuando han perdido su individualidad. Esclerocio es un plecténquima generalmente macroscópico que puede permanecer en vida latente.

Rizomorfa es un cordón grueso donde el conjunto de las hifas fusionadas ha tomado el aspecto de raíz. Rizoides son las hifas de succión que penetran en el substrato. Haustorio es la hifa de succión del hongo parásito dentro de la célula del hospedador. Apresorios son unas hifas achatadas que se adhieren al substrato o al hospedador como sostén, especialmente en el comienzo de la infección.

### REPRODUCTORAS

Anamorfo es el hongo con multiplicación asexual y teleomorfo es el mismo con reproducción sexual. Se les asigna distinto género y especie. Holomorfo indica el ciclo de vida total.

Esporas son los elementos de perpetuación de la especie. De acuerdo a la morfología reciben distinto nombre: alantospora con forma de banana, aleuriospora con base plana, dictiospora con septos longitudinales y transversales, didimospora con un tabique, equinulada como un erizo, escoleospora como un gusano, estaurospora como una

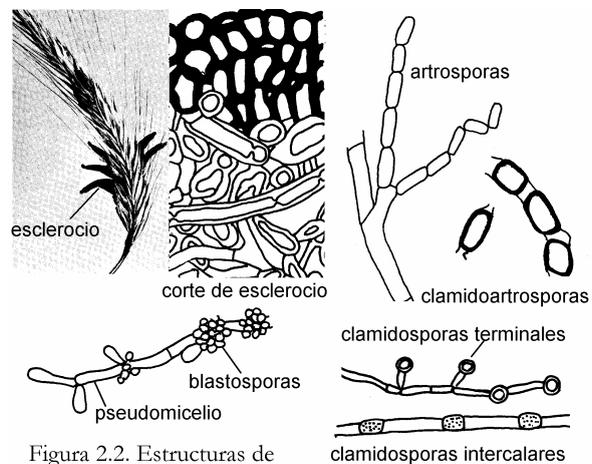


Figura 2.2. Estructuras de resistencia y multiplicación.

estrella, feospora de color oscuro, fragmospora con tabiques transversales, fusiforme como un huso, helicospora como una espiral, hialospora de color claro y translúcido, planospora móvil, verrucosa con verrugas, zoospora con flagelos. Las balistosporas son proyectadas violentamente una vez maduras. Las hipnosporas son aquellas capaces de permanecer con vida latente por largo tiempo.

Las esporas pueden ser de origen asexuado (mitosporas) o sexuado (meiosporas), y por su ubicación relativa internas o externas. Las mitosporas se originan en las estructuras anamórficas y las meiosporas en las teleomórficas.

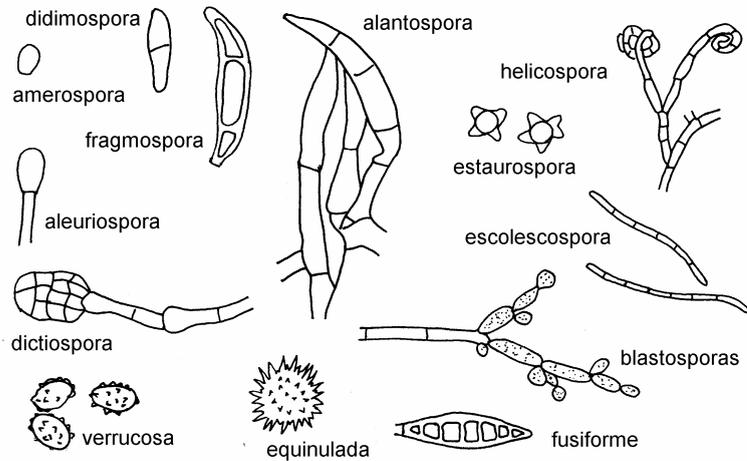


Figura 2.3. Tipos de esporas.

ANAMÓRFICAS

Artrosporas o arthroconidios son esporas desarrolladas en una hifa terminal que al madurar se separan. En algunos hongos se forman artrosporas separadas por una zona libre de citoplasma (disyuntor) cuya pared se rompe liberando las entosporas o clamidoartrosporas. Clamidospora o clamidoconidio es una hipnospora o célula de resistencia, terminal o interhifal, con pared gruesa y sustancias de reserva. Blastosporas o blastoconidios son las esporas que se originan de una parte de una célula somática, una hifa, un conidióforo u otra espora, y se desarrollan antes de la formación del septo que lo separa de la célula de origen.

Conidios o conidiosporas son las esporas asexuadas externas. Si están implantadas directamente sobre la hifa se llaman sésiles. La parte del micelio que origina y sostiene a las esporas se denomina esporóforo y si se trata de conidios se dice conidióforo. Fiálide es la célula conidiógena que desde un extremo origina por brotación y sin aumentar su longitud, los fialoconidios o fialosporas. La pared de la fiálide suele extenderse en el ápice formando un collarín. Anélide es una célula conidiógena con el ápice ancho y cicatrices en anillo, que se alarga con la formación de cada espora. Los conidióforos pueden ser simples o ramificados y a veces están agrupados en un conidioma. En *Penicillium* cada nivel de ramificaciones recibe distinto nombre, se llama métulas a las que sostienen a las fiálides productoras de esporas. En *Aspergillus* las fiálides o las métulas están implantadas sobre una vesícula o dilatación del esporóforo.

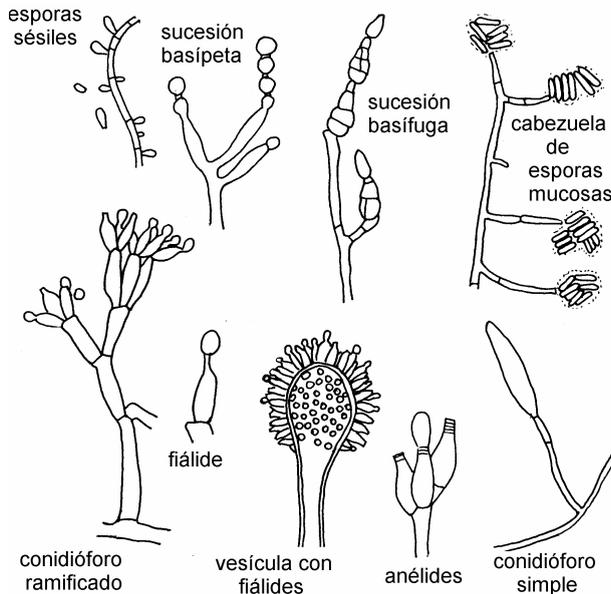


Figura 2.4. Estructuras anamórficas con esporas externas.

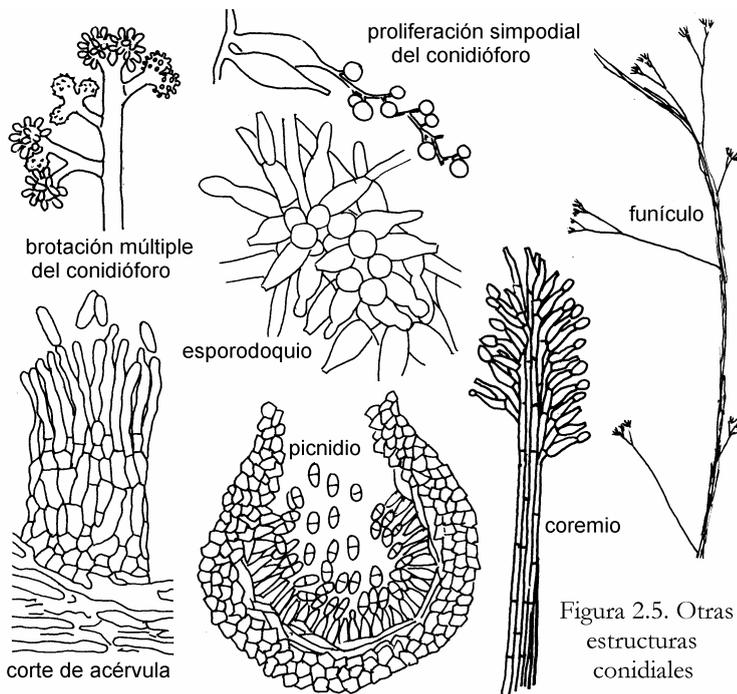


Figura 2.5. Otras estructuras conidiales

Los conidios nacen de los conidióforos aisladamente o quedan reunidos ya sea en una cabezuela mucosa o en cadenas. Éstas se forman por sucesión basípeta cuando todas las esporas surgen de la célula conidiógena o basífuga si es por brotación de la espora anterior. A veces después que se forma un conidio, el conidióforo se alarga lateralmente y origina el segundo conidio. El proceso continúa y las esporas quedan en zig-zag (proliferación simpodial). En algunos hongos surgen, simultáneamente o no, varios conidios en diferentes puntos de la misma célula conidiógena (brotación múltiple).

Los conidióforos suelen estar reunidos en un haz llamado coremio o sobre un conjunto de hifas entrelazadas constituyendo un conidioma, ya sea un esporodoquio (almohadilla de fíalides con las esporas expuestas) o una acérvula (estructura chata y cubierta al principio por el tejido del hospedador donde los esporóforos están en empalizada). Funículo es una cuerda de hifas de las cuales surgen, a intervalos, los conidióforos.

Los conidióforos suelen estar reunidos en un haz llamado coremio o sobre un conjunto de

Picnidio es un conidioma globoso o en forma de pera, cuya pared plectenquimatosa está recubierta internamente por las células conidiógenas y está abierto por un ostiolo. Las esporas originadas se llaman picnidiosporas. También la cavidad picnidial puede estar encerrada en una estructura somática compacta denominada estroma.

Esporangio es una estructura globosa con una membrana peridial simple, generalmente en el extremo de un esporangióforo, que contiene innumerables esporangiosporas. El ápice dilatado del esporangióforo se llama columela. Cuando el esporangio tiene pocas esporas se denomina esporangio.

Los merosporangios son cilíndricos, contienen pocas esporas y están reunidos sobre la columela o los extremos de las ramas del esporangióforo; si son monosporados suelen ser considerados como conidios. Los zoosporangios de los hongos acuáticos o parásitos contienen zoosporas móviles. Conidiosporangio es el zoosporangio inmaduro liberado por algunos hongos.

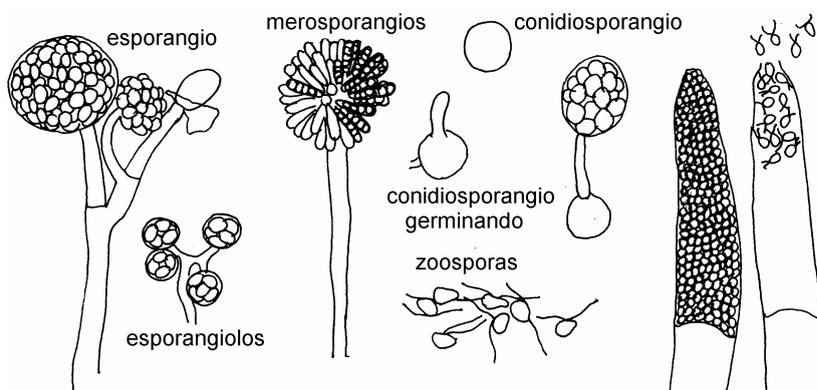


Figura 2.6. Estructuras anamórficas con esporas internas.

TELEOMÓRFICAS

Gametas son las células diferenciadas que se fusionan y gametangios las estructuras que las producen. Homotáticos son los hongos que forman los gametangios de distinta polaridad en el mismo micelio. Cuando cada micelio da sólo gametangios de la misma polaridad, es necesario enfrentar dos micelios distintos del mismo hongo heterotálico para originar las esporas sexuales. En muchos macromicetos se produce la somatogamia o fusión de células no diferenciadas que originan un micelio dicariótico, a veces con una conexión hifal a manera de puente (fibula) entre cada célula.

Las oosporas son hiposporas sexuales originadas por heterogamia. La estructura femenina u oogonio produce unos elementos grandes inmóviles u oosferas que en algunos hongos se fusionan con los anterozoides (zoosporas) producidos en la estructura masculina o anteridio, y en otros se ponen en contacto con el anteridio por medio de los tubos de fertilización.

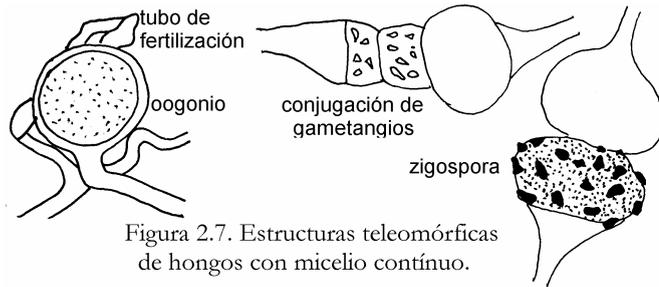


Figura 2.7. Estructuras teleomórficas de hongos con micelio continuo.

Las cigosporas son hiposporas sexuales formadas por isogamia. Cada hifa emite un mamelón en el que se diferencian dos partes: suspensor y gametangio. Los gametangios se fusionan originando la cigospora que suele estar rodeada por hifas protectoras nacidas de los suspensores.

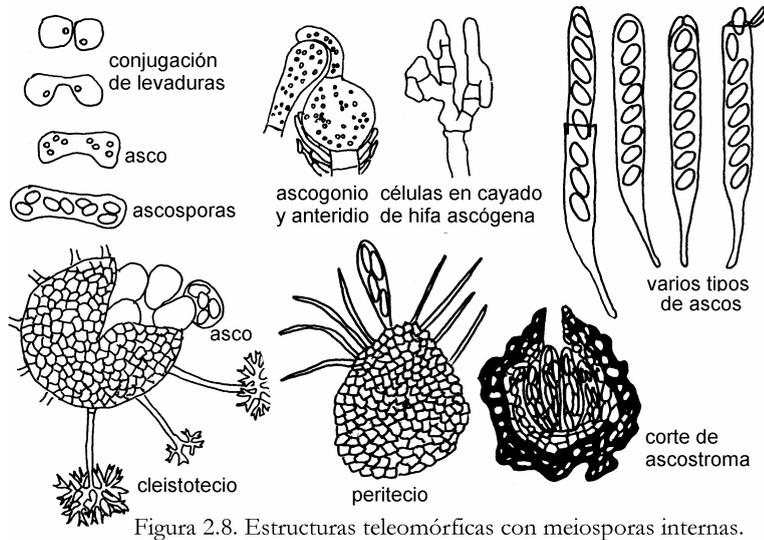


Figura 2.8. Estructuras teleomórficas con meiosporas internas.

Ascosporas son las esporas sexuales internas que se originan en un número limitado (generalmente 4 u 8) dentro de una célula llamada asco. En las levaduras se fusionan los citoplasmas de dos células de polaridad distinta e inmediatamente, o mucho después de la cariogamia, ocurre la meiosis formándose las ascosporas dentro del asco libre. En los hongos filamentosos se producen gametangios (anteridio y ascogonio), en general morfológicamente distintos, y los núcleos pasan a través del poro formado en el

punto de contacto o de un tubo receptivo llamado tricogino. En algunas especies heterotálicas los espermacios, microconidios incapaces de germinar, cumplen la función de gametas masculinas. Después de la fecundación nacen hifas ascógenas binucleadas cuyas células terminales, en forma de cayado, se convierten en ascos.

Las hifas somáticas vecinas a los elementos sexuales suelen formar un plecténquima originando un ascoma que si está cerrado y es esférico se llama cleistotecio. Cuando tiene las hifas fértiles (himenio) estratificadas y generalmente una forma de pera se denomina peritecio, poseyendo en la madurez un poro u ostiolo por donde salen las ascosporas. Si el plecténquima tiene forma de copa con el himenio

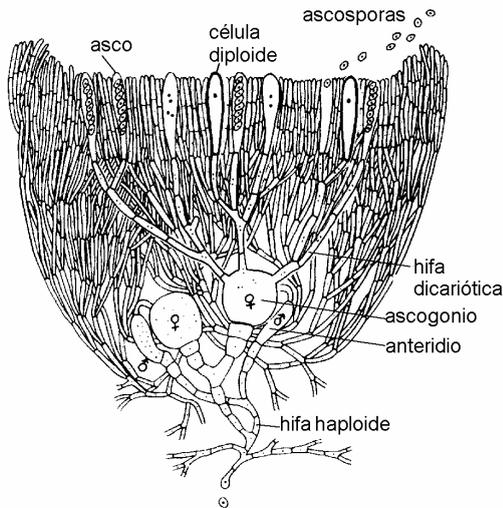


Figura 2.9. Esquema de un ascoma (apotecio).

Basidiosporas son las esporas sexuadas externas que se originan en el basidio. Éste es una célula hifal binucleada que sufre cambios morfológicos y se llama probasidio al estado o parte de la misma donde se produce la cariogamia. Se denomina metabasidio a la parte o estado en el cual ocurre la meiosis y forma 4 (a veces 2) tubos pequeños o esterigmas en cada uno de los cuales se forma una basidiospora. Hay dos tipos de metabasidios. El holobasidio es cilíndrico o con aspecto de clava y en algunos hongos tiene forma de tenedor. Los fragmobasidios están divididos generalmente en 4 células por septos transversales o longitudinales. En muchos hongos las hifas se agregan para formar un basidioma macroscópico y en aquellos con el himenio expuesto, las basidiosporas están sobre

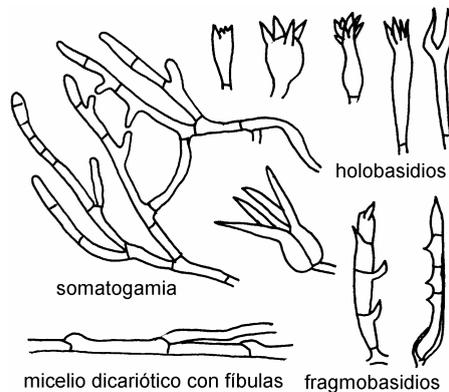


Figura 2.10. Estructuras teleomórficas de basidiomicetos.

laminillas radiales o tubos o espinas ubicados generalmente en el envés.

Algunos basidiomas son como una sombrilla extendida (píleo) sostenida por un pie que a veces tiene un anillo o resto de una membrana que unía al píleo con el pie. Otras veces hay en la base una volva o resto de un velo que envolvía a todo el basidioma joven. Hay hongos cuyos basidiomas se asemejan a un abanico, en otros son cilíndricos, esféricos o coralinos. En el basidioma cerrado, el peridio envuelve a la gleba fértil y se rompe cuando las esporas están maduras. En las royas y carbones el probasidio es una espora de pared muy gruesa llamada teliospora o teleutospora, que germina formando un tubo o metabasidio que dará origen a las basidiosporas.

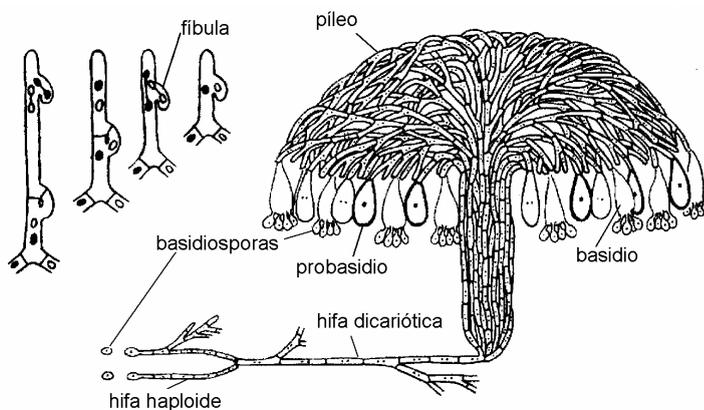


Figura 2.11. Esquema de un basidioma.

En el micelio haploide de

algunas royas se forma el espermogonio o picnio que da gametas llamadas espermacios o picnosporas y lleva las hifas receptoras en la parte exterior, pero no hay autogamia. Las células binucleadas formadas como resultado de la espermatización constituyen el estrato basal del ecidio y comienzan a dividirse produciendo cadenas de ecidiosporas. Por germinación de una ecidiospora surge un micelio binucleado que origina el uredosoro con las uredosporas generalmente de largos pedicelos. Éstas al germinar dan

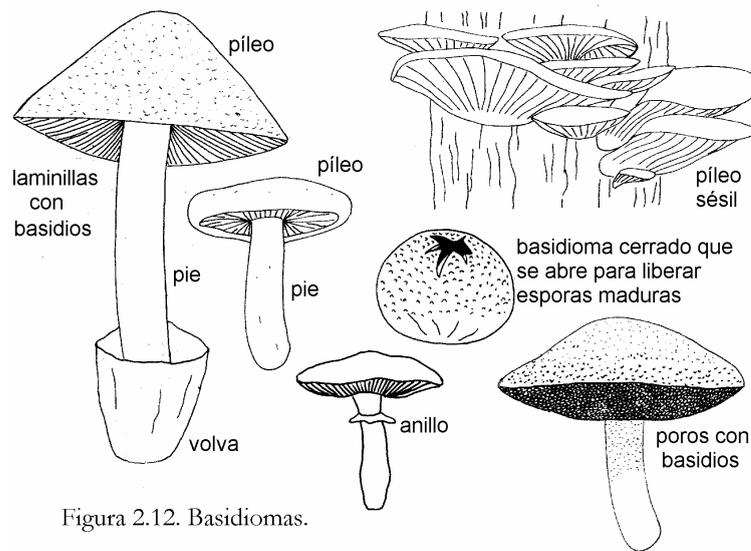


Figura 2.12. Basidiomas.

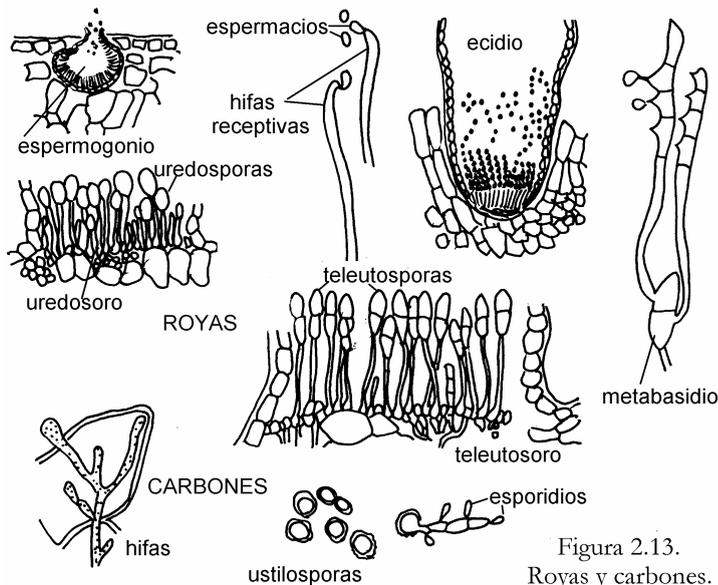


Figura 2.13. Royas y carbones.

otra vez un micelio dicariótico que puede formar nuevas uredosporas o bien, teleutosporas con células binucleadas y paredes gruesas en el teliosoro o teleutosoro.

En los carbones el micelio binucleado se forma por fusión de dos células compatibles de diverso tipo y constituye un soro de ustilosporas. Cada una de éstas al germinar se convierte en un metabasidio sin esterigmas que origina las basidiosporas o esporidios por brotación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barnett HL, Hunter BB. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. APS Press, St. Paul, Minnesota.
- Hawksworth DL *et al.* 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 8° ed. CAB International, Wallingford, Oxon.
- Sutton BC. 1993. Mitosporic Fungi (Deuteromycetes). pp. 15–55 en: The Fungal Holomorph. Reynolds DR, Taylor JW, eds. CAB International, Wallingford, Oxon.
- Webster J. 1986. Introduction to Fungi. 2° ed. Cambridge University Press.