



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

Facultad de Ciencias Naturales
Dpto. Biología General

BOTANICA GENERAL

Alumno/a:.....

Fecha:

HONGOS Trabajo Práctico Nº 12

Objetivos:

- Reconocer los niveles de organización en los distintos grupos.
- Diferenciar las estructuras fructíferas más representativas.
- Interpretar los distintos ciclos de vida.

Introducción

Los hongos son importantes contaminantes del medio ambiente y, en algunos casos, pueden estar presentes en proporciones no deseables en las plantas que se utilizan para la alimentación o en terapéutica.

En cuanto a la alimentación del hombre, algunos son comestibles, constituyendo una parte importante en la nutrición de algunas culturas; otros son venenosos y pueden causar la muerte.

Concepto: son organismos **uni** o **pluricelulares**, en general de desarrollo filamentosos. **No poseen clorofila**, son por lo tanto, **heterótrofos**. Algunos son **simbiontes**, otros son **saprófitos** o **parásitos**.

Su **pared celular** es **celulósica** y en muchos casos **quitinosa**. El material de **reserva** es generalmente **glucógeno**. Pueden acumular **grasa**. Se reproducen sexual y asexualmente. Asexualmente por gemación o por medio de esporas asexuadas. Sexualmente mediante la producción de esporas sexuadas. Los hongos superiores presentan cuerpos de fructificación.

Micelio: es el desarrollo filamentosos de los hongos.

Hifa: es cada uno de los filamentos que constituyen el micelio.

Pseudomicelio: es el desarrollo de algunos hongos levaduriformes que se reproducen asexualmente por gemación, quedando la célula hija adherida a la que le dio origen. Esta a su vez gema y no se separa de la anterior y así sucesivamente. Los individuos así uni- dos forman una especie de filamento. Como no son verdaderas hifas, no es un micelio verdadero.

Tipos de hifas

- a) Plurinucleadas: sin tabiques, consideradas las hifas más primitivas.
- b) Plurinucleadas con tabiques incompletos.
- c) Uninucleadas con tabiques incompletos.
- d) Binucleadas con tabiques incompletos.

Palabras clave: eucariota, talófito, hifa, micelio, plecténquima, prosénquima, simbionte, saprófito, parásito, quitina, glucógeno, gemación, esporas, esporangio, conidio, esterigma, gametangio, plasmogamia, cariogamia, zigospora, asca, ascospora, ascocarpo, apotecio, peritecio, cleistotecio, paráfisis, haustorio, himenio, basidio, basidiospora, basidiocarpo, estipe, pileo, homotálico, heterotálico.

A- Observación de Rhizopus

Material:

- Zapallo, zanahoria, tomate: dejarlos unos días a temperatura ambiente y dentro de una bolsa de nylon que se forme pelusa.
- Lupa y microscopio.

Procedimiento:

- 1) Coloque un sector del micelio sobre el portaobjeto. Cubra.
- 2) Observe con menor y mayor aumento.
- 3) Esquematice y complete con las siguientes referencias: rizoides (hifas de fijación), estolones (hifas de propagación), esporangios con esporangióforos.

B- Observación de Mucor (no presenta estolones ni rizoides)

Material: - Humedecer un trozo de pan, colocarlo en una bolsa de nylon durante unos días hasta que se vea una pelusa).
- Lupa y microscopio.

Procedimiento: ídem procedimiento anterior (A).

Ascomicetes: Poseen hifas por lo general multinucleadas, con tabiques incompletos. Reproducción sexual mediante ascosporas contenidas en los ascos. Muchos presentan cuerpos de fructificación llamados ascocarpos.

C- Observación de **hongos unicelulares** que se reproducen asexualmente por gemación. No forman ascocarpos.

Material: - Levadura de cerveza (seca o fresca)

Procedimiento:

- 1) Coloque un trozo o unos granos de levadura en agua tibia con una cucharadita de azúcar. Deje reposar unos minutos.
- 2) Vierta una gota del preparado en un portaobjeto, cubra con un cubreobjeto.
- 3) Observe y dibuje.

D- Observación de **Aspergillus** y **Penicillium**: se hallan en estado conidial.

Material: -queso mantecoso y roquefort, húmedo y dentro de una bolsa de nylon a temperatura ambiente durante unos días.
- fruta o dulces con moho verdoso.

Procedimiento:

- 1) Colocar sobre un portaobjeto un poco de moho (pelusa verde). Cubrir con un cubreobjeto.
- 2) Observar y esquematizar.
- 3) Identifique: cabeza aspergilar, esterigmas y conidios.

E- Observación de cuerpos de fructificación (**Ascocarpos**).

Apotecio (gen. Peziza); **peritecio** (gen. Claviceps); **cleistotecio** (gen. Erysiphe).

Material: -preparados fijos.

Procedimiento:

- 1) Observar y esquematizar.
- 2) Identifique: ascas, ascosporas, paráfisis, haustorios, himenio, estipe; según corresponda.

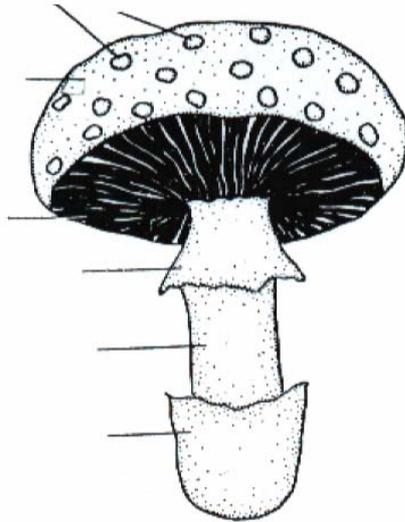
Basidiomicetes: Hifas por lo general binucleadas, con tabiques incompletos. Reproducción sexual por medio de basidiosporos sostenidos por el basidio.

F- Observación de cuerpo fructífero y lámina himenial

Material: Hongos de sombrero

Procedimiento:

- 1) Realice un corte delgado y/o raspado de la lámina himenial.
- 2) Coloque entre porta y cubreobjetos.
- 3) Observe y esquematice.
- 4) Distinga: basidios, basidiosporas y paráfisis.
- 5) Complete el esquema del cuerpo fructífero con todas las referencias.



CICLOS BIOLÓGICOS EN HONGOS

1. Ciclo HAPLONTE: **Zigomycetes** (hongos inferiores): **Mucor** sp., **Rhizopus** stolonifer.

Material: Preparados fijos provisto por la cátedra.

Procedimiento:

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en actividades A y B; y luego de leer atentamente el texto presentado complete el ciclo biológico con referencias en los espacios previstos.

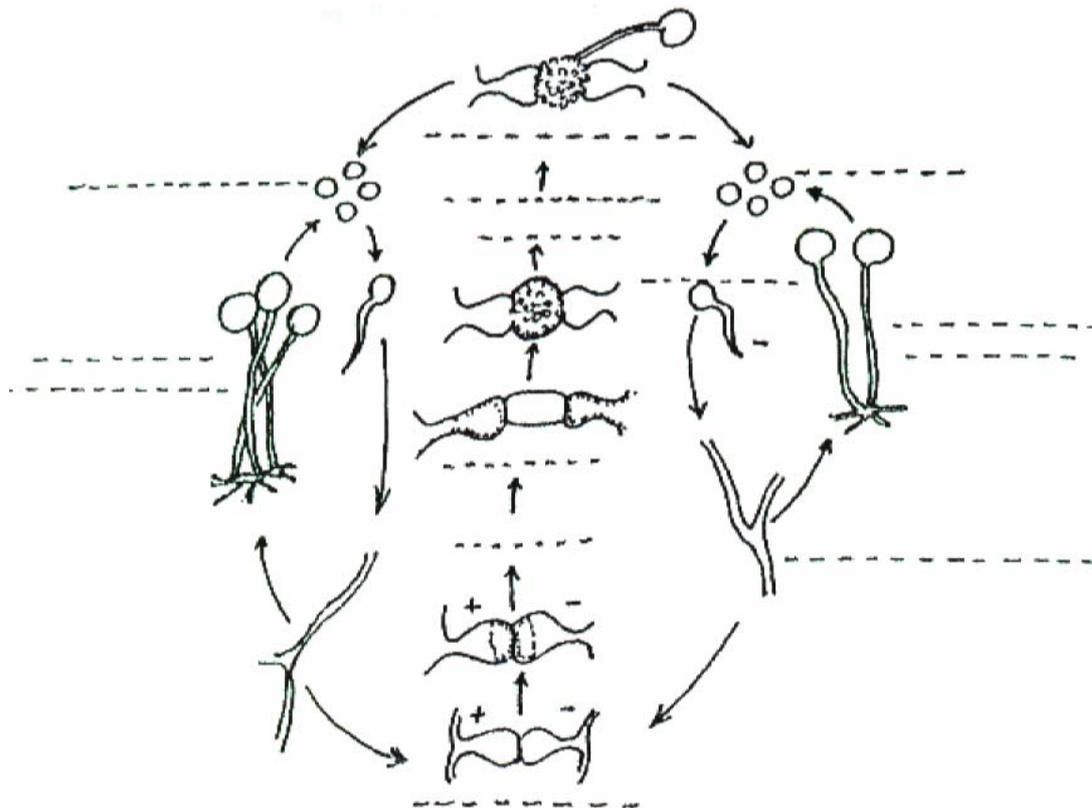
El **ciclo biológico de Rhizopus stolonifer** (*R. nigricans*) nos servirá para ejemplificar el esquema del ciclo general de los **Mucorales**.

REPRODUCCION ASEXUAL: Las **esporangiosporas** se liberan cuando la pared del **esporangio** se deshace. Las esporas son globosas u ovoides y multinucleadas. En condiciones favorables la espora germina por medio del tubo germinativo que va a desarrollar un micelio aéreo, blanco muy hifado y flojo. El micelio produce muchos **estolones** aéreos que en ciertos puntos desarrollan **rizoides**. Directamente por encima de los rizoides se forman uno o más **esporangióforos** (hifas erectas). Al tiempo de maduración, el extremo de cada esporangióforo se dilata y comienza a desarrollarse un solo **esporangio**. Una gran cantidad de citoplasma, que lleva muchos núcleos, fluye hacia el esporangio joven y se concentra especialmente en su periferia. La porción central del esporangio se hace muy vacuolada y se rodea de una pared que la separa de la zona periférica. Esta porción central es la **columela** y la zona periférica es fértil y esporogénica. A medida que el esporangio madura, esta zona sufre una serie de fragmentaciones, hasta formar finalmente las **esporas**. Cuando se rompe la pared esporangial y se liberan las esporas que dispersa el aire, se completa el **ciclo asexual de Rhizopus stolonifer**. Otros Mucorales siguen el mismo esquema general, aunque las estructuras pueden diferenciar en detalles. Por ejemplo la mayoría de los Mucorales no forma estolones o rizoides; otros no tienen columela diferenciada en el esporangio.

REPRODUCCION SEXUAL: de **Rhizopus stolonifer** requiere la presencia de 2 micelios fisiológicamente distintos y compatibles + y -, el hongo es **heterotálico**. Todas las estructuras que se originan como resultado de la germinación de una sola esporangiospora son de la misma cepa, como la espora madre. Cuando dos hifas opuestas se ponen en contacto, se forman las ramas copulativas, llamadas **progametangios** (gr. pro= antes + gametangium). Mucho citoplasma y muchos núcleos fluyen hacia los extremos en contacto de estos órganos, los cuales comienzan a agrandarse. Se forma entonces un septo cerca del extremo de cada progametangio y de este modo quedan separadas 2 células: un **gametangio terminal** y una **célula suspensora**. Las paredes de los 2 gametangios se deshacen en el punto de contacto y los 2 protoplastos se mezclan (**plasmogamia**). Los núcleos se aparean, uno + con uno - y los 2 núcleos de cada par se fusionan para formar núcleos diploides (**cariogamia**).

Los núcleos que no se fusionan posiblemente se desintegran (Cutter, 1942). Entre tanto, la nueva célula que ha formado los gametangios en copulación se agranda considerablemente, la pared se engruesa y su superficie se hace oscura y verrugosa. Esta estructura de pared fuerte es la **zigospora**.

Al tiempo de la germinación, la zigospora se rompe y emerge un esporangióforo que desarrolla en su extremo un esporangio, llamado **esporangio terminal**. La **meiosis** tiene lugar durante el proceso de germinación.

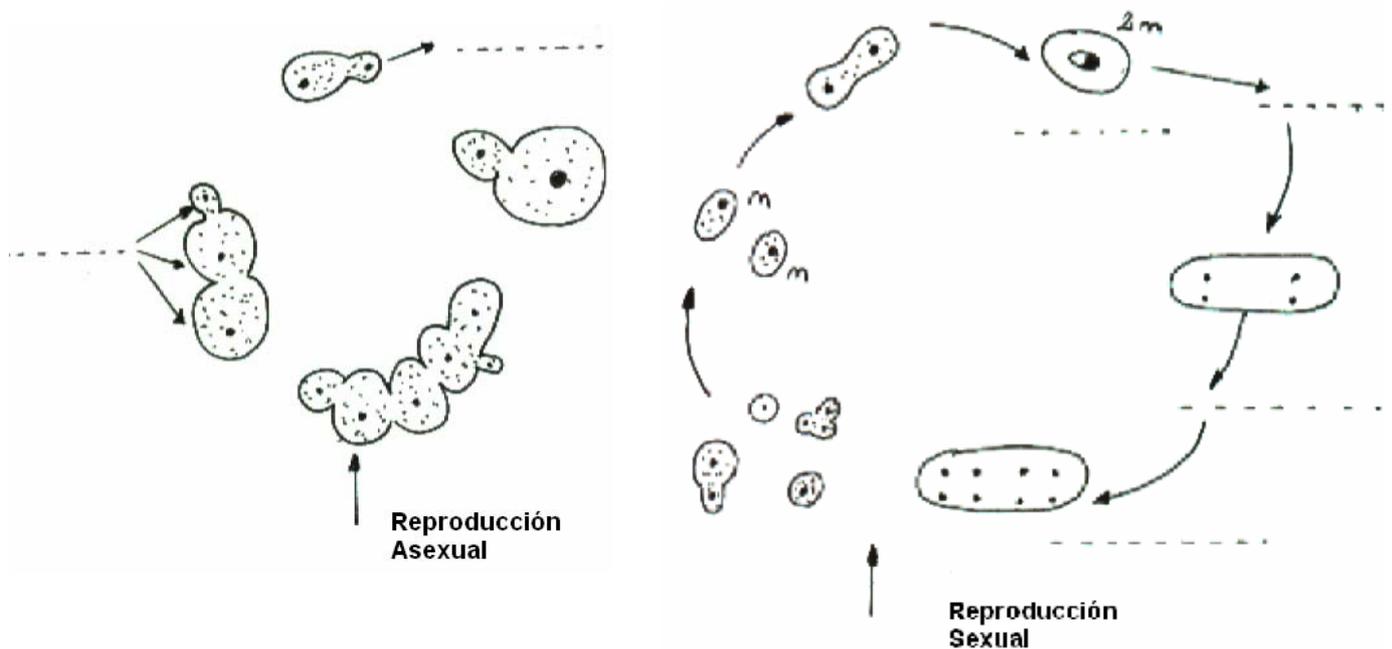


2. Ciclo HAPLODIPLONTE: **Saccharomyces** sp.

Material: Levadura y/o preparados fijos provistos por la cátedra.

Procedimiento

De acuerdo a lo observado en la **actividad C**, complete el ciclo diagramado con los nombres correspondientes: célula somática, yema, gemación, célula hija, plasmogamia, cariogamia, meiosis, ascosporas, asca, sexual, asexual.



Actualmente a este grupo vegetal se lo elevó a nivel Reino por las características particulares que ofrece. Anteriormente correspondían a la División: **FUNGI** o **MICOPHYTA** (hongos) palabra que deriva del latín, que significa "**setas**". El estudio de las mismas atrajo la atención de los naturalistas.

Características:

- Organismos **talófitos**, porque a igual que las algas, carecen de corno (raíz, tallo y hojas).
- Son **eucariotas**.
- No poseen clorofila.
- Carecen de tejidos vasculares.
- Cuerpo vegetativo o **talo**, constituido por **estructuras somáticas filamentosas** y ramificadas que se alargan por **crecimiento apical**.
- Son **heterótrofos** (incapaces de producir su propio alimento), por lo tanto llevan una vida parásita o saprofitica. Los **saprófitos** viven sobre materia orgánica muerta, provocando su descomposición. Los parásitos viven sobre plantas o animales y hasta en el hombre provocando enfermedades.
- Se reproducen por esporas.
- La reproducción puede ser **sexual** y **asexual**.
- Pared celular que en la mayoría de las especies predomina la **quitina** con otros glúcidos complejos como la celulosa.
- **Núcleo** bien definido que se divide por **mitosis**.
- Sustancia de reserva: **glucógeno**, pudiendo acumular **grasas** o gotas de **aceite**.
- La mayoría desarrolla entre los 0° y 35° C, la temperatura óptima oscila entre los 20° y 30° C.
- Prefieren un **pH 6**.
- Si bien no necesitan de la luz para su desarrollo, es necesaria para la formación y dispersión de las esporas.
- Son los responsables de gran parte de la descomposición de la materia orgánica (atacan alimentos, tejidos, cueros, madera, etc.) por la capacidad de disolver la celulosa.
- Junto con las bacterias, actúan liberando diversos elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, hierro, calcio, magnesio y zinc y desprenden CO₂ a la atmósfera el que volverá a ser utilizado por las plantas verdes para realizar la fotosíntesis.
- Son la base de procesos industriales de fermentación, para la elaboración del pan, vino, cerveza, fermentación de las semillas de cacao, preparación de quesos (Roquefort y Camembert), en preparaciones vitamínicas y son responsables de la elaboración de algunos antibióticos "penicilina".
- Si bien algunos son dañinos para la agricultura, otros sin embargo aumentan la fertilidad del suelo, produciendo nutrientes que son aprovechados por las plantas verdes.
- Las "**setas**" son usadas como alimento y cultivo de algunas especies, por ejemplo los franceses han logrado "granjas de trufas".
- Durante siglos han sido usadas en ceremonias religiosas que consumían aquellas que presentan productos químicos **alucinógenos**. Algunas setas son mortales, aún si se ingieren en pequeña cantidad. No existen métodos para distinguir las setas venenosas de las comestibles.

Estructuras somáticas:

El **talo** está formado por hilos o filamentos microscópicos que se extienden en todas direcciones, sobre o dentro del sustrato, se llaman hifas. Cada hifa está constituida por una **pared delgada**, son transparentes, el protoplasma es de espesor variable.

El **protoplasma** puede estar continuo o interrumpido por **septos** que dividen a la hifa en **células**. Si las hifas **no presentan septos** son "**aseptadas**", los núcleos quedan en el citoplasma uniformemente distribuidos y se las llaman "**cenocíticas**".

Poseen **núcleos organizados** (con membrana, nucleolos y filamentos de cromatina) pero son **pequeños**. Cada una de las hifas pueden ser: uninucleadas - binucleadas o polinucleadas en casi todos los grupos.

Tipos de hifas

- **Cenocítica**: es una sola célula polinucleada, sin tabiques transversales
- **Apocítica**: es pluricelular con células que presenta varios núcleos, con tabiques transversales a veces incompletos.
- **Celular**: es pluricelular, con células uninucleadas.
- **Dicariótica**: es pluricelular, con células binucleadas

La masa de hifas que constituye el **talo** de un hongo se llama **micelio**, pudiendo las hifas perder individualidad y formar **tejidos complejos** que muestran **división de trabajo**.

El micelio puede crecer sobre la superficie o dentro del hospedante. Cuando el micelio penetra dentro de la célula, las paredes de las hifas se ponen en contacto con el protoplasma del hospedante.

Las hifas obtienen el alimento a través de los **haustorios** (escrecencias de las hifas somáticas), tienen forma de pera y pueden ser elongados o ramificados, especializados para la **absorción**. Las hifas pueden tener crecimiento indefinido (en condiciones favorables), se conocen en la naturaleza colonia de hongos que crecen desde hace 400 años. El micelio crece en todas direcciones a partir de un punto central y desarrolla una **colonia esférica**, de aspecto de **pelusa**.

El talo está compuesto por hifas laxas, pero pueden formar un tejido flojo o compacto denominado **plecténquima**.

Prosénquima: tejido flojo, de hifas paralelas y células elongadas. Forma el **estroma** que es la estructura somática compacta, sobre o dentro de la cual se forman las **fructificaciones**.

O bien puede formar el **esclerocio**, cuerpo duro, resistente en condiciones desfavorables, pueden permanecer en reposo largos períodos y germinar cuando las condiciones se tornan favorables.

Pseudoparénquima: tejido formado por células apretadas, isodiamétricas, similar al parénquima de las plantas superiores.

Reproducción:

Formación de nuevos individuos que tienen todas las características típicas de la especie.

a. Asexual: somática o vegetativa, es la más importante para la propagación de la especie, origina numerosos individuos y se realiza varias veces en el año. No incluye la unión de núcleos, células sexuales u órganos sexuales.

Puede ser por: 1. **Fragmentación del soma**: oídios o artrosporas, conidios y clamidosporas.

2. **División de células somáticas "fisión"**: es la partición de una célula en 2 células hijas por estrangulamiento y formación de una pared celular, en levaduras.

3. **Gemación**: produce un pequeño crecimiento **yema** o **gema** a partir de la célula madre. El núcleo se divide mitóticamente al formarse la yema y uno de los núcleos hijos migra a la yema, la cual crece adherida a la célula madre y luego se desprende para formar un nuevo individuo.

b. Sexual: se caracteriza por la **unión de dos núcleos**. Puede ser por **cuerpos de fructificación, esporas sexuadas**.

Se realiza en tres fases distintas:

1. **Plasmogamia**: unión de dos protoplastos y sus núcleos haploides quedan muy juntos dentro de una sola célula.

2. **Cariogamia**: es la fusión de los dos núcleos reunidos por la plasmogamia, se forma un núcleo diploide (2n) zigótico.

3. **Meiosis**: luego de la fusión nuclear se produce la reducción en el número de cromosomas, como resultado se obtienen 4 núcleos haploides.

- | | | |
|--------------------------|---|---|
| Esporas Asexuadas | } | 1. Esporangiosporas : se forman dentro de esporangios, son endosporas, pueden ser móviles zoosporas , se presentan en plantas que viven en aguas dulces. Si carecen de movimiento se llaman aplanosporas . |
| | | 2. Conidiosporas (conidios), se forman por fragmentación sucesiva de la hifa (desde el extremo). |
| | | 3. Astrosporas (oidiosporas) fragmentación simultánea de la hifa. |
| | | 4. Clamidosporas :(esporas de resistencia), el citoplasma se rodea de una pared gruesa y dura. |
| Esporas Sexuadas | } | 1. Zigosporas : se forman por gametangiogamia. |
| | | 2. Ascosporas : se originan en los ascos (sacos o bolsas), se pueden encontrar hasta 8 de ellas en cada asco. |
| | | 3. Basidiosporas : son esporas sostenidas sobre estructuras llamadas basidios, encontrando hasta 4 basidiosporas por basidio. |

Cuerpos de Fructificación

- **Apotecio:** la capa de ascas se encuentra expuesta, las ascas entremezcladas con hifas estériles, que son libres en las puntas y se denominan **paráfisis**.
- **Peritecio:** presenta forma de botella, con una abertura apical (**ostiolo**).
- **Cleistotecio:** cuerpo completamente cerrado a la madurez, con forma definida, mas bien esférica.
- **Basidiocarpo** Es el hongo de sombrero, en este cuerpo fructífero, las basidiosporas se forman por fuera (son exosporas) en una estructura conocida como **basidio** que tiene la forma de una clava, llevando generalmente 4 basidiosporas.

DIVISION AMASTIGOMICOTES (Amastigomycota)

Esta División contiene cuatro subdivisiones, de las cuales veremos tres de ellas, la cuarta será mencionada al finalizar la descripción de las tres observadas en el práctico.

I. SUBDIVISION ZIGOMICOTINAS (Zygomycotina) anteriormente conocida como EUMYCOTINA Conocidos como MOHOS DEL PAN, HONGOS DE LAS MOSCAS Y COMENSALES DE ARTRÓPODOS.

Estos hongos se reproducen sexualmente por cópula de **dos gametangios** generalmente **iguales**, dando como resultado un **zigosporangio** de paredes gruesas que contiene una **zigóspora**. Cuyo ciclo ya se desarrolló en la parte práctica.

Clase: Zigomicetes:

-Orden: **Mucorales:** son en su mayor parte **saprófitos**, aunque pueden ser **parásitos** débiles de **flores y frutos**. Algunos son agentes patógenos del hombre y causan enfermedades conocidas como **mucormicosis**.

Uno de los géneros más conocidos es **Rhizopus stolonifer** (moho del pan) por su presencia en dicho sustrato, aparece con frecuencia en climas cálidos y húmedos. Otros géneros pueden estar presentes sobre el estiércol, frutos y en todo tipo de materia orgánica. Sus esporas se encuentran casi siempre en la atmósfera.

Micelio aseptado "**cenocítico**", pero con diferenciaciones, por ejemplo algunas ramificaciones se extienden sobre el sustrato de forma parecida a **estolones**, de igual forma las hifas horizontales que entran en contacto con el sustrato producen **ramas rizoidales**.

En la **fase somática** es una masa **blanca**, algodonosa, pero durante la **esporulación** tiene aspecto tiznado, debido a la cantidad de esporas con la pared coloreada de **negro**.

II. SUBDIVISION ASCOMICOTINAS (Ascomycotina)

1. Clase Ascomicetes (Ascomycetes)

Las principales características de estos hongos son:

- Las esporas formadas después de la cariogamia y meiosis están encerradas en un **asco**, que contiene generalmente un número definido de **ascosporas (generalmente 8)**.

- Ausencia de células flageladas, aún en aquellos hongos de agua dulce o marina.

- **Micelio septado**, en el centro de cada célula presenta una perforación que divide la hifa en septos uninucleados, binucleados o multinucleados, a través del cual el protoplasma fluye y los núcleos y demás orgánulos pueden pasar y viajar por el micelio.

- Las **paredes** de las hifas presentan **quitina** y excepcionalmente carecen de **celulosa**.

- Los micelios ramificados están formados por **hifas septadas** uninucleadas o multinucleadas, con una perforación central generalmente tapadas. Formadas por germinación de ascosporas o de los conidios que rápidamente crecen y se ramifican.

- La **reproducción asexual** es a través de **conidios**, los cuales varían de forma, número, tamaño, y ornamentaciones en la pared, de colores variados: hialinos, pardos, amarillos, rosados, negros.

Después de cierto crecimiento el micelio forma **conidióforos** (hifas reproductivas especializadas) que pueden formar conidios de diferentes maneras, pero algunos están organizados **picnidios**, que son cuerpos en forma de botellas en cuya base están los conidióforos cortos que producen conidios (**picnidiosporas**). Los picnidios suelen poseer un poro en la parte superior por donde salen los conidios mezclados en una masa mucosa, en forma de rizo o cinta (**cirro**). En otras especies los conidióforos forman una masa continua por debajo de la epidermis de la hoja infectada (**acérvulo**).

-Al igual que los Zigomicetes, los **Ascomicetes** pueden ser **homotálicos** o **heterotálicos**.

En los **homotálicos** no existen distintos tipos reproductivos y cualquier órgano sexual masculino es compatible con cualquier órgano sexual femenino de la misma especie, tanto del mismo talo como de distintos talos.

En los **heterotáticos** para que los órganos sexuales lleven a cabo la cópula, deben estar presentes dos micelios diferentes.

Como resultado de la **reproducción sexual**, en la que el cigoto forma directamente **ascos** como en las levaduras o indirectamente por formación de hifas ascógenas dicarióticas y generalmente de los **uncínulos** que darán como resultado cuerpos fructíferos (**ascocarpos**) que contienen los **ascos**.

La fase **ascógena** y la **conidial pueden** estar bien desarrolladas, o bien una de las fases puede no estar presente en el ciclo vital, así algunos géneros de Ascomicetes poseen la **fase imperfecta** o conidial tipo Aspergillus y Penicillium y aún no se conoce la fase ascógena o perfecta (fase sexual) por lo tanto estas especies son ubicadas dentro de los **Deuteromicetes** u hongos imperfectos. Por otra parte en algunos géneros no se ha observado la fase conidial.

En muchos Ascomicetes primero se producen varias generaciones conidiales antes de que tenga lugar la reproducción sexual. El ciclo asexual por lo tanto es el responsable de la propagación y diseminación del hongo. La reproducción sexual tiene lugar en muchas especies a finales del verano, comienzo del otoño.

Importancia:

- . Parásitos de plantas, causando graves enfermedades en los manzanos, en los tallos de las frutillas, etc.
- . Las levaduras son la base de la industria panadera y cervecera, intervienen en el proceso de fermentación, mediante la digestión de azúcar producen alcohol, liberando CO₂, lo que hace aumentar de volumen la masa del pan.
- . Muchos se asocian a las raíces de las plantas superiores formando **micorrizas** y viven simbióticamente, es decir el hongo absorbe alimento (carbohidratos) de la planta y ésta por medio de las hifas, absorbe mayor cantidad de agua del suelo.
- . Otros pueden ser destructivos. Por ejemplo Claviceps purpurea (cornezuelo del centeno), infecta al centeno y otras gramíneas, reemplazando el grano por sus **esclerocios**. Estos esclerocios son unos cuerpos duros formados por hifas densamente cementadas, presentan alcaloides **LSD** que al ser comidos por el ganado vacuno les provocan abortos y gangrenas, siendo mortal para el hombre en casos de consumir pan hecho con harina que tuviera granos de cornezuelo (fuego de San Antonio).

-Subclase Hemiascomicetes: Hongos unicelulares Son hongos simples morfológicamente, no producen ascocarpos ni hifas ascógenas, de allí el nombre.

Las **levaduras** son organismos unicelulares de reproducción **asexual** por **fisión binaria** o por **gemación**. La reproducción **sexual** es por escasez de alimento mediante **fusión de dos células compatibles** formando un **cigoto** que da lugar directamente a un **asco**.

El género Saccharomyces cerevisiae (levadura de cerveza) es representativo de las levaduras con gemación.

Poseen una gran vacuola y un núcleo excéntrico. La multiplicación es por gemación, con división nuclear al mismo tiempo. Uno de los núcleos hijos migra hacia la yema que crece y se separa de la célula madre o bien puede permanecer adherido a ella formando cadenas cortas de células, una vez que se separan pueden quedar cicatrices de la gemación en dichas zonas.

Es **heterotático**. Bajo ciertas condiciones ambientales tienen reproducción **sexual**, con formación de **ascos**, cada uno de los cuales tienen **4 ascosporas**.

El ciclo vital es con **alternancia de generaciones haploide** por gemación de las ascosporas y **diploide** por gemación de los cigotos.

Las ascosporas si se aíslan en cultivos separados, dan como resultado: células somáticas esféricas que se reproducen asexualmente por gemación.

Sin embargo cuando en un cultivo se colocan células de dos tipos reproductivos, se unen células haploides compatibles por parejas, con formación de cigotos diploides (2n) que se multiplican por gemación, dando poblaciones diploides. Las células de uno de los tipos reproductivos segregan una sustancia (hormona) que atrae a la célula de tipo opuesto y así iniciar la fase diploide. Después de ocurrir la meiosis se forman 4 ascosporas.

-Subclase Plectomicétidas (Aspergillus niger y Penicillium notatum): **MOHOS AZULES, MOHOS NEGROS Y AGENTES PATOGENICOS HUMANOS**

Muchos hongos de esta subclase se reproducen solamente por conidios, no conociéndose la fase perfecta o sexual, por lo tanto se los denomina **Deuteromicotina** (Hongos imperfectos).

Los **conidióforos** se mantienen erectos sobre las hifas somáticas y forman unas vesículas globosas en sus ápices, recubiertas por una o dos filas de esterigmas en forma de botella que emiten unos conidios pequeños y globosos fuertemente adheridos formando largas cadenas que le dan al hongo la forma característica de un pincel.

Importancia económica:

Aspergillus niger (moho negro) usado en la fermentación del ácido cítrico a partir de la sacarosa, la base de las bebidas dulce. Se lo asocia con una infección pulmonar denominada **aspergilosis** similar por los síntomas a la tuberculosis pero difícil de diagnosticar.

Penicillium notatum es el responsable del descubrimiento de la penicilina, igualmente otras especies productoras de antibióticos.

Penicillium roqueforti para la producción de quesos.

Penicillium camemberti usado para dar aroma al queso que lleva ese nombre.

III. SUBDIVISION BASIDIOMICOTINAS (**Basidiomycotina**)

Difieren de las Ascomycotinas en la formación de esporas **exógenas** (meyósporas en basidios), en lugar de ser endosporas dentro de ascos. Muchas especies son **heterotálicas**.

La mayor parte de las hifa de estos hongos, son dicarióticas, septadas con un poro que presenta un hinchamiento en forma de tonel (dolíporo), recubierto por una estructura membranosa, a través de él pasa el núcleo y otros orgánulos, el papel puede ser regulador del paso de orgánulos de una célula a otra, gracias a la apertura o cierre en el momento adecuado.

Las **fíbulas** son ganchos observables en el micelio dicariótico, se produce como una ramificación en el extremo de una hifa en crecimiento, se curva en forma de gancho y su ápice se pone en contacto con la pared de la célula cerca del septo. Mientras las paredes que separan la fíbula y la célula se disuelven, los núcleos se dividen. Se forma un núcleo hijo en la fíbula y el otro en la célula madre. La otra división está orientada horizontalmente a lo largo de la célula madre. El núcleo hijo de la fíbula, migra hacia la célula madre y se forman dos septos. Así la célula madre queda dividida en dos células y perdura el estado dicariótico.

El **basidio** es el órgano donde tiene lugar la **cariogamia** y la **meiosis**, formándose 4 **basidiosporas** (meyósporas).

Estos basidios pueden formarse en las capas **himeniales**, por ejemplo en las setas y hongos en estantes.

Los **basidiocarpos** son las setas, las cuales están formadas por un pie o **estipe**, que sostiene un sombrero (**píleo**) y algunas veces se observa una **volva** basal. Las **láminas** dispuestas en forma radial se encuentran debajo del sombrero, las cuales presentan basidios con 4 basidiosporas. Algunas especies presentan un **anillo** por debajo del píleo que son reminiscencias del **velo** que cubre las láminas antes de que maduren las esporas. El píleo a la vez puede presentar **escamas** que son restos del velo juvenil.

Ciclo biológico: Las **basidiosporas** son lanzadas de los basidios y caen o son arrastradas al sustrato, donde germinan y dan un **micelio uninucleado**.

Para que tenga lugar la **reproducción sexual** es necesario que se encuentren micelios compatibles, se produce la **dicariorización**, es decir se produce la plasmogamia, y así se forma un micelio **binucleado** dando lugar a setas. En las hifas de las láminas se forman basidios, que los dos núcleos compatibles formarán **cariogamia** y el núcleo del cigoto prontamente sufre **meiosis** dando como resultado **4 núcleos hijos**. Mientras tanto el **basidio tetranucleado** produce 4 extensiones **esterigmas** cuyos ápices se expanden formando las esporas.

Importancia:

Se los utiliza en la industria del cultivo por ejemplo en EEUU, Japón y Europa aunque no tienen el mismo aroma que las setas silvestres.

Además son productoras algunas setas de alucinógenos.

BIBLIOGRAFIA

- Alexopoulos, C.J. 1979. Introducción a la Micología. Ed. Eudeba
- Bold, H. y otros. 1989. Morfología de las plantas y los hongos. Ed. Omega.
- Cronquist, A. 1984. Introducción a la Botánica. Ed. CECSA
- Scigel, Bandoni y otros. 1973. Los grupos vegetales y sus relaciones evolutivas. Ed. Omega. Barcelona.