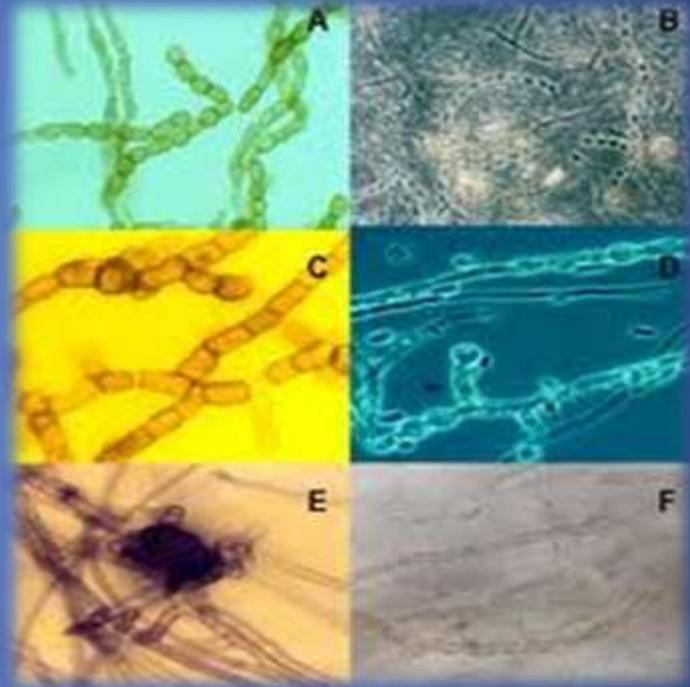


# HONGOS



**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN**

El término hongo procede del latín fungus, que significa hongo. Estos seres han sido considerados tradicionalmente más próximos a las plantas que a otros seres vivos debido a su similitud en la composición química y a su estructura ultramicroscópica, aunque en la actualidad son grupos que se estudian por separado.



Los hongos están ampliamente distribuidos en la naturaleza abundando en el suelo, vegetación, en la materia existente en el agua y en general en cualquier ambiente húmedo.

En su mayoría muy beneficiosos para el hombre ya que se encargan de destruir la materia orgánica compleja degradándola a formas químicas simples que pasan a formar parte del suelo, donde finalmente son absorbidas por otras generaciones de plantas, encargándose en gran medida de la fertilidad de la tierra.

Gracias a los hongos también se pueden obtener ciertos alimentos como los quesos, yogures, pan, bebidas alcohólicas, como la cerveza, vino, etc., así como la producción de ciertos antibióticos, vitaminas, ácido cítrico, etc.

Desde el punto de vista clínico, el grupo más importante para el hombre va a corresponder a aquellos que crecen como parásitos en éste produciendo infecciones, fundamentalmente de tipo superficial o cutáneo, llamadas micosis superficiales y más excepcionalmente de forma sistémica, como micosis profundas.

La ciencia que estudia en general los hongos se llama micología.

# TIÑA CAPITIS

## Tiña del cuero cabelludo



Tiña de la cabeza  
(tiña del cuero cabelludo)

Una infección micótica del cuero cabelludo ocasionada por un hongo similar al moho se denomina tiña de la cabeza. La tiña de la cabeza (o tiña del cuero cabelludo) es un trastorno de la piel que afecta casi exclusivamente a los niños. Puede ser persistente y muy contagiosa. Sus síntomas pueden incluir comezón, áreas del cuero cabelludo descamadas, inflamadas y desprovistas de cabello. Para tratar la infección se requiere de medicamentos antimicóticos orales."

# ONICOMICOSIS



# GENERALIDADES Y CARACTERISTICAS DE LOS HONGOS

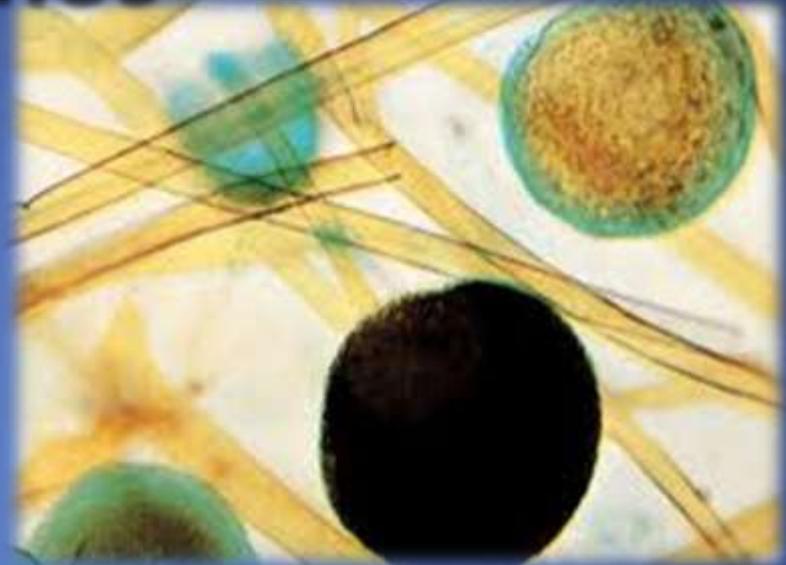
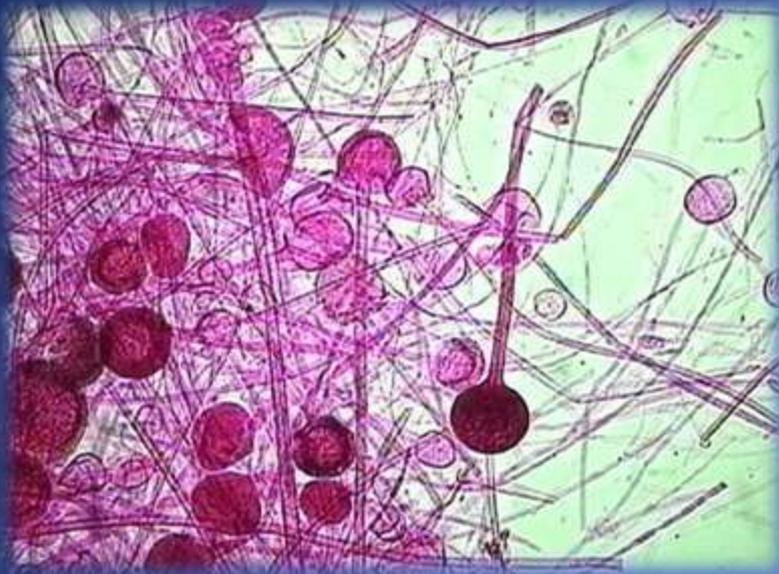
Los hongos son seres vivos cuya estructura celular es de tipo eucariota, lo que les va a diferenciar de todas las bacterias que son procariotas.

Los hongos son heterótrofos, es decir necesitan materia orgánica como nutriente. Se pueden comportar como saprófitos; en estos casos su alimento es materia orgánica generalmente muerta, procedente de animales y plantas. Existen otras especies que se pueden comportar como parásitas; en estos casos su alimento procede de huéspedes vivos a los que parasita.

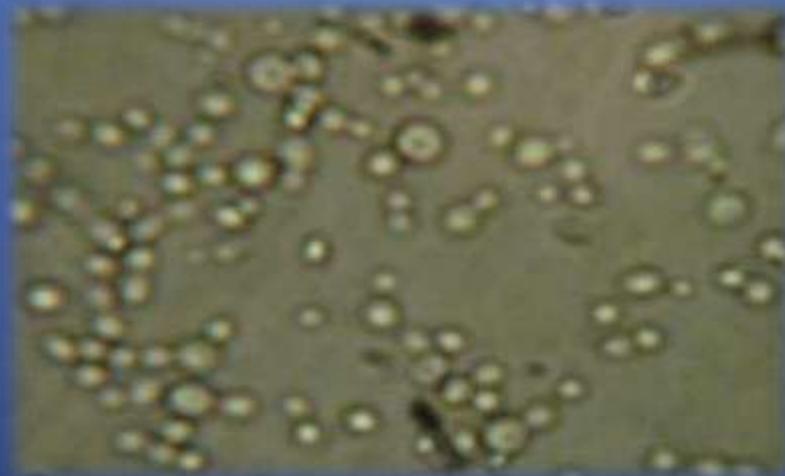
En general los hongos se encuentran en la naturaleza formando hifas, que son la forma vegetativa del moho. En estos casos, el hongo es pluricelular. También puede encontrarse en forma de levadura, en estos casos, es una única célula esférica. Se reproducen de manera natural por medio de esporas aunque existen excepciones.

Estas esporas se originan de forma sexual o asexual según especies. No tienen clorofila y poseen pared celular que contiene quitina y en ocasiones celulosa. Muchos hongos presentan dimorfismo como característica, es decir, pueden existir en la naturaleza en forma de levadura o en forma de moho.

# MOHOS

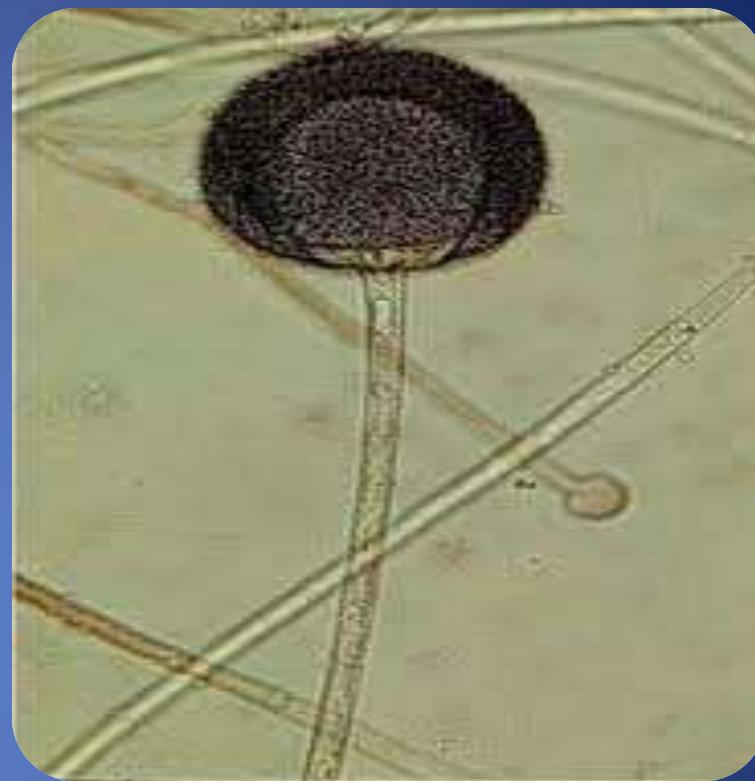
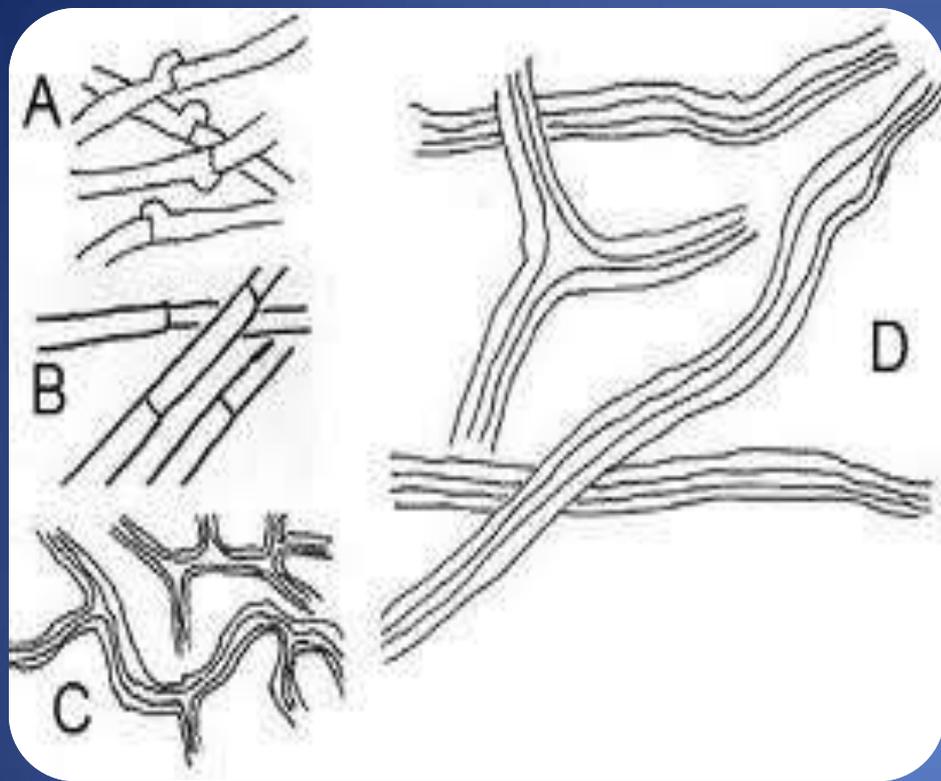


# LEVADURAS



# CRECIMIENTO

Los hongos pueden crecer en la naturaleza pluricelularmente (micelio) y/o unicelularmente (levadura). Cuando crece pluricelularmente se pueden llamar mohos u hongos pluricelulares. Aquí se forman estructuras tubulares, las hifas, que crecen formando un conjunto de ramificaciones entrelazadas llamadas micelios. Dichas hifas crecerán por elongación de sus extremos y con producción de ramas laterales (crecimiento apical).

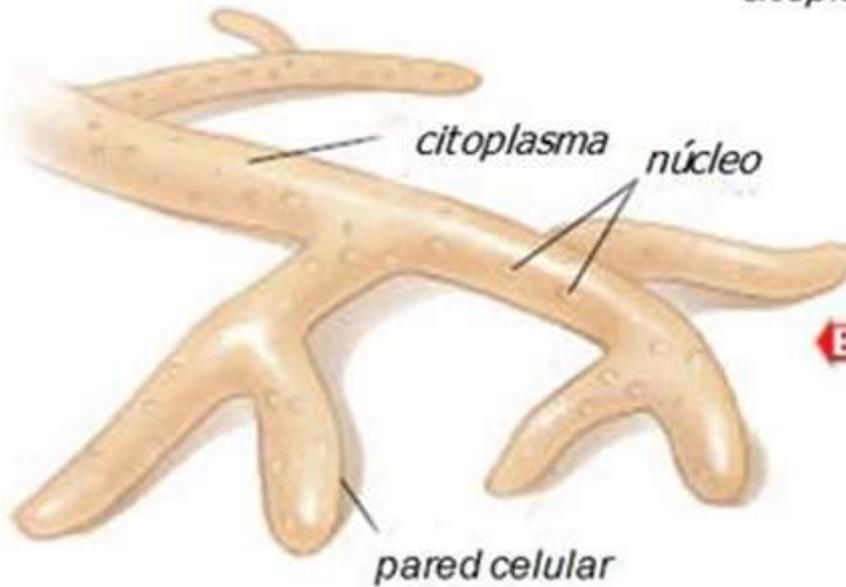
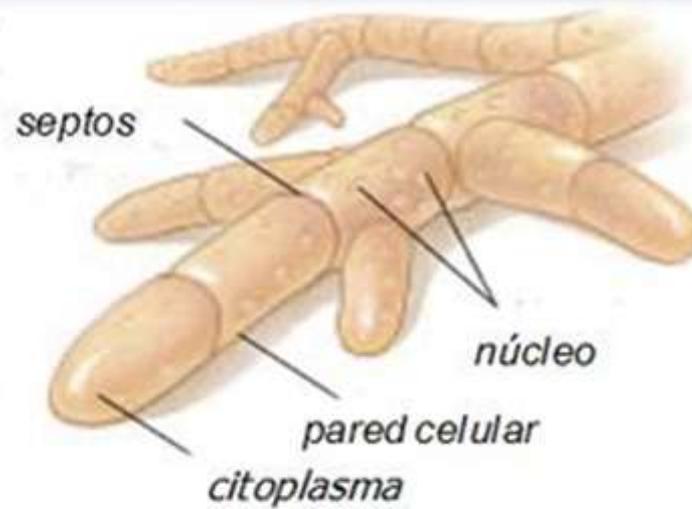


# MOHO

A: hifas generativas con fíbulas. B: hifas generativas sin fíbulas y septos. C: hifas esqueléticas. D: hifas conectivas.

Los septos dividen a las hifas mediante tabiques en muchos de los hongos

**A**



**B**

Las hifas sin septos parecen ramas con células multinucleares

Copyright © 2002 Pearson Education Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved

Este micelio puede a su vez ser aéreo, si el crecimiento del hongo es hacia la superficie y si contiene esporas o células reproductores se denominará micelio reproductor. Si el crecimiento del micelio se realiza hacia el interior de un medio en busca de nutrientes, se denominará micelio vegetativo.

En general los micelios, sean del tipo que sean, suelen crecer en lugares líquidos o sólidos húmedos.

Las colonias que forman en su crecimiento son irregulares, algodonosas, filamentosas y secas y en ciertas ocasiones, pueden estar necrosadas por falta de nutrientes y/u oxígeno.

Las hifas que forman un micelio pueden estar divididas por paredes transversales llamadas septos; de ahí el concepto de pluricelular, aunque en algunas ocasiones tal tabicación no existe.

Si el crecimiento es unicelular nos encontramos con las levaduras, que corresponden a células eucariotas esféricas u ovals con un diámetro de 3 a 5 micras aproximadamente; su reproducción es por gemación y crecen en cualquier caso de forma más lenta que la mayor parte de las bacterias, aunque existan excepciones.

Poseen una pared celular rígida que recubre la parte externa de la membrana citoplasmática y la estructura fundamental de ésta es igual en todos los hongos. Está formada por polímeros de hexosas y hexosaminas y en muchos casos presenta quitina. (N-acetil-glucosamina) .

# METABOLISMO

Los hongos son heterótrofos, constituyendo el suelo su hábitat natural. En su mayoría son aerobios, donde el oxígeno actúa como aceptor final de hidrogeniones. También existen en la naturaleza algunas especies facultativas y otras obtienen su energía de procesos fermentativos o crecen en medios mínimos donde utilizan el nitrógeno en forma de nitratos, nitritos, etc. Otras especies pueden utilizar cualquier fuente de carbono, que es siempre un factor limitante para su desarrollo.

La fuente de carbono más utilizada en su metabolismo suele ser la glucosa u otros componentes más complejos como el almidón o la celulosa. También pueden necesitar en pequeñas cantidades hierro, zinc, cobre, magnesio, fósforo, potasio, etc.

Su metabolismo suele desarrollarse a temperaturas que pueden oscilar entre los 0°C y los 60°C aunque la temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre 22-30°C. Suele crecer mejor concentraciones de acidez relativamente elevadas, aunque pueden encontrarse excepcionalmente en algunos medios alcalinos. El pH óptimo para casi todas las especies se suele situar en torno a pH 5,5.

Necesitan humedad para su desarrollo y pueden obtener agua de la atmósfera y del medio, aunque muchos mohos pueden sobrevivir en ambientes muy deshidratados debido a la presencia de esporas.

# REPRODUCCIÓN

Los hongos pueden reproducirse por medio de ciclos sexuales o asexuales.

La estructura responsable de cada uno de estos ciclos es la espora y según las características de su formación hablamos de reproducción sexual o asexual.

# REPRODUCCIÓN ASEXUAL

Consiste en el crecimiento vegetativo de un micelio, produciéndose división nuclear sin verdadera división celular, no hay formación de gametos y no hay fusión nuclear.

Se conocen tres tipos:

1. Esporulación por germinación de esporas.
2. Gemación.
3. Fragmentación

## 1.-ESPORULACIÓN POR GERMINACIÓN DE ESPORAS:

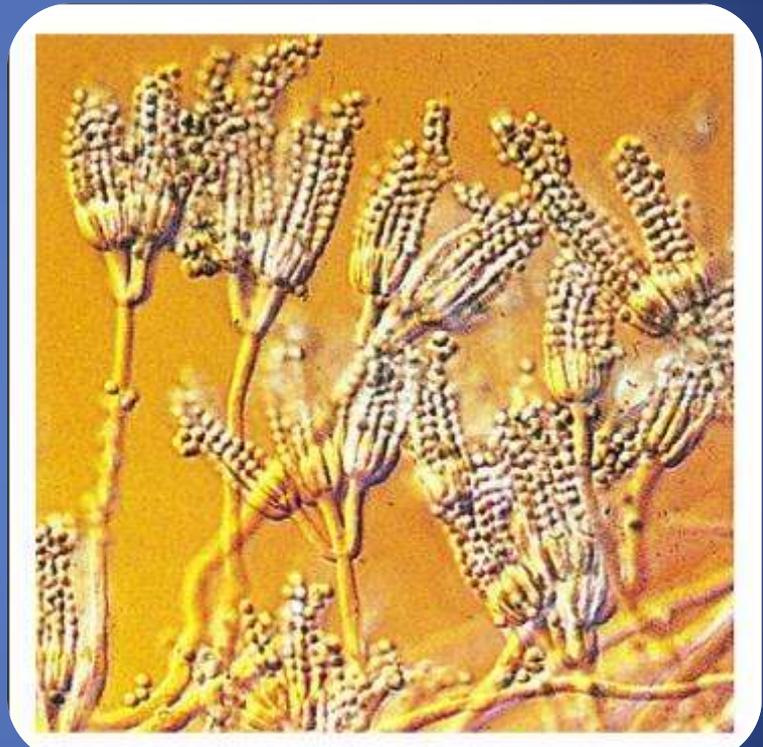
La estructura del hongo que produce las esporas asexuales se denomina conidióforo. Estos conidióforos no son más que hifas especializadas situadas en las zonas apicales de éstas y con gran diversificación en cuanto a forma, color, tamaño, tipo de septación, etc. Tales estructuras especializadas tienen especial importancia para la determinación taxonómica de cada hongo. Las esporas que allí se forman se denominan genéricamente conidios o conidiosporas.

*Ejm: Género Aspergillus, Género Rhyzopus, Género penicillum*

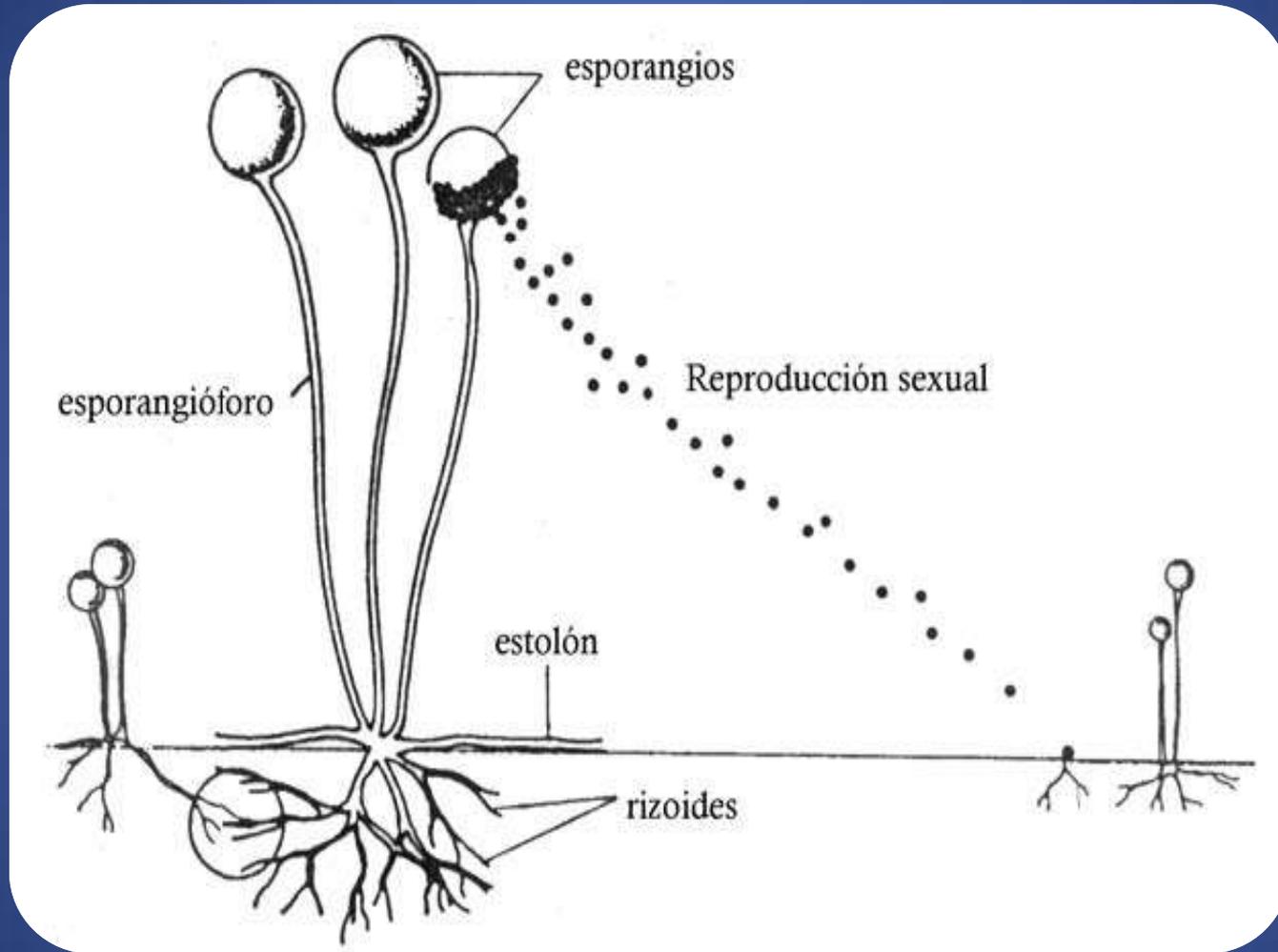
## Género *Aspergillus*



## Género *Penicillium*



# Género *Rhizopus*

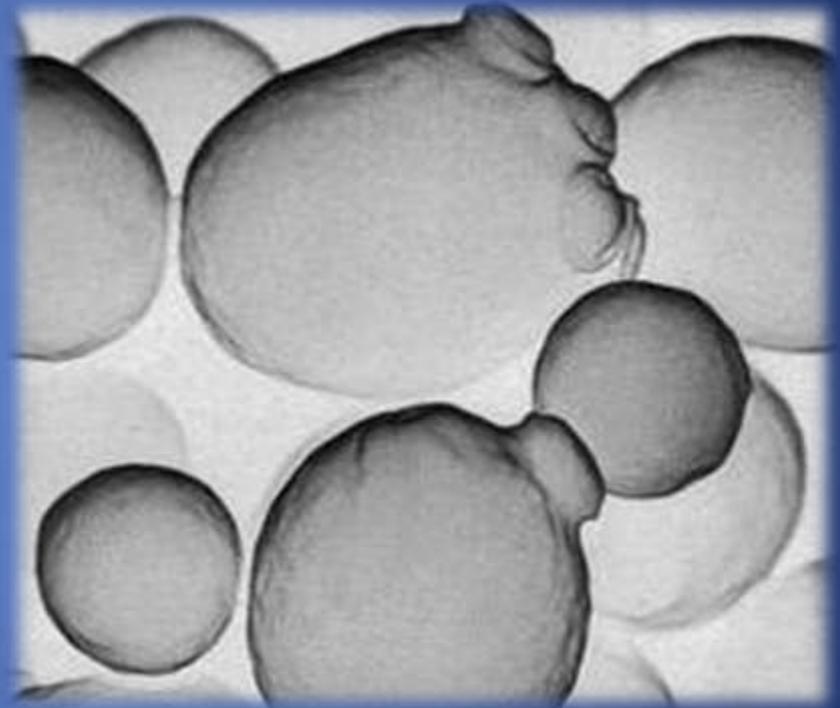
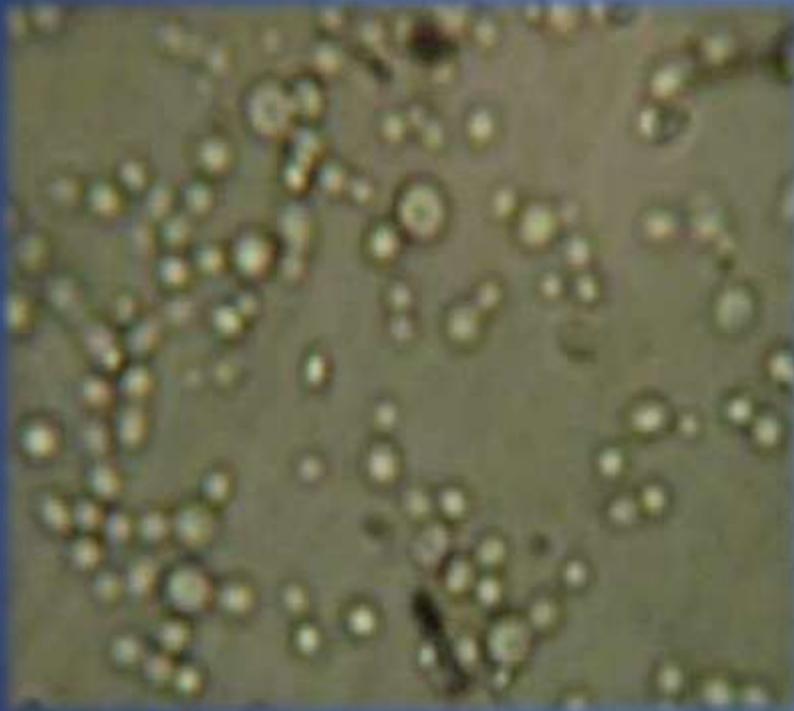


## 2.-GEMACIÓN:

El principal mecanismo de reproducción asexual en levaduras es la gemación y consiste en la formación de una gema o yema en cualquier lugar de la célula madre, creciendo hacia afuera y aumentando de tamaño a partir de la célula madre.

El núcleo de la célula madre se divide y uno de los núcleos resultantes pasará a la célula o yema hija, después de esta, ambas terminan separándose.

# LEVADURAS EN PROCESO DE GEMACIÓN



### 3.-FRAGMENTACIÓN DE HIFAS:

Consiste en fragmentar parte de una colonia e implantar este fragmento en otro nuevo medio . Se ha observado que éste método de reproducción origina un nuevo micelio .

Este mecanismo es el utilizado para el cultivo de hongos de laboratorio.



# REPRODUCCIÓN SEXUAL

Consiste en la reproducción de esporas previa fusión de dos núcleos haploides sexualmente compatibles. Este proceso se efectúa de la siguiente forma:

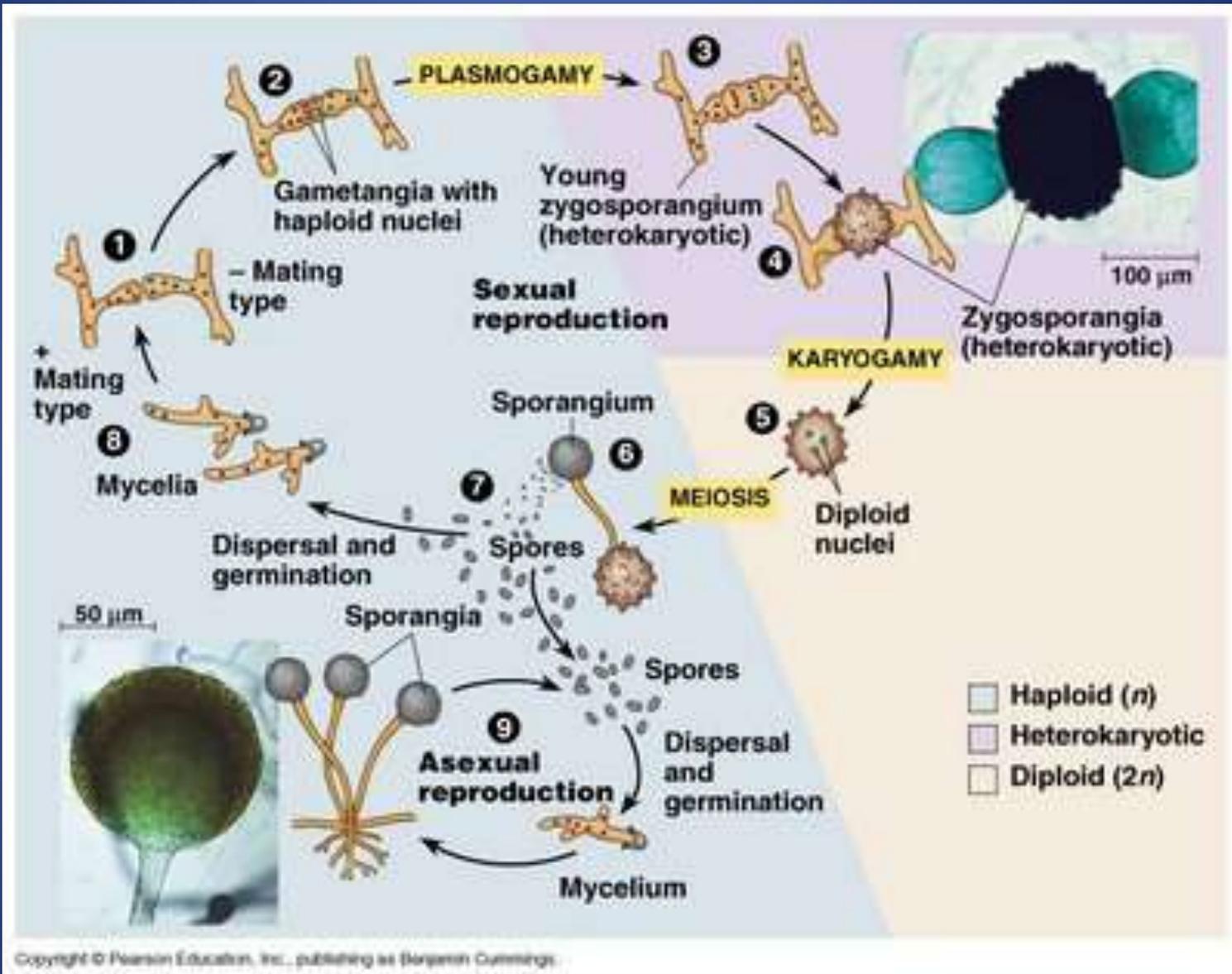
Un núcleo haploide de un célula donante (el macho) penetra en el citoplasma de la célula receptora (la hembra). Esta fase se denomina fase de plasmogamia.

Ambos núcleos cuando se encuentran y fusionan, forman un nuevo núcleo cigoto diploide (fase de cariogamia). Este cigoto, por meiosis origina cuatro núcleos haploides (fase de reproducción cromatínica).

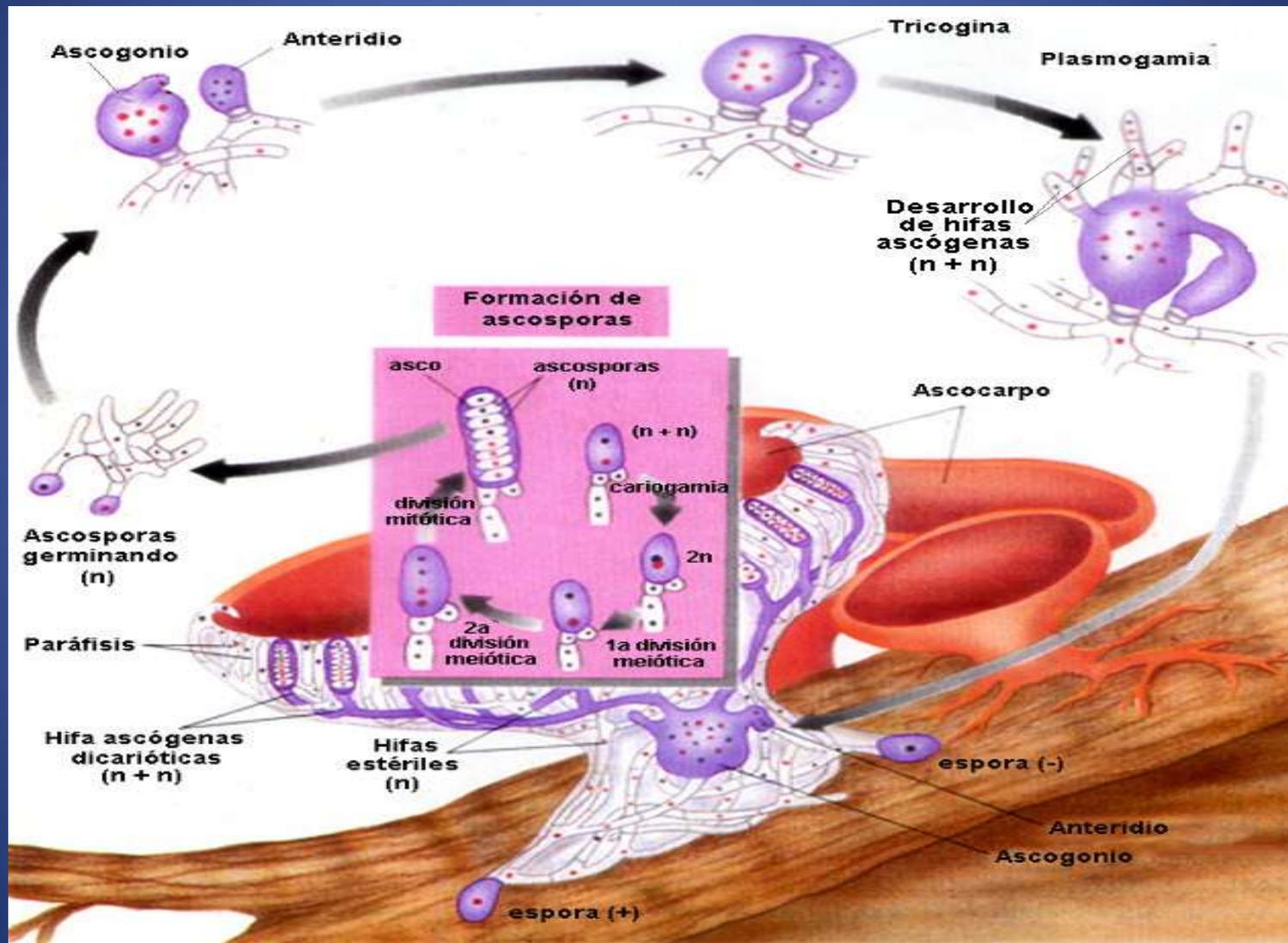
Las esporas sexuales se reproducen con menor frecuencia y en menor cantidad que las asexuales y existen distintos tipos:

- a) **Zigosporas:** Son esporas sexuales con cuerpo grande, pared gruesa, formadas por la fusión de los anteridios de dos hifas que se juntan.
- b) **Ascosporas:** Son esporas sexuales originadas por fusión de dos hifas y posterior fecundación, originándose este proceso en un saco conocido como asca. Cada asca suele contener un total de 8 esporas.

# FORMACIÓN DE ZYGOSPORAS



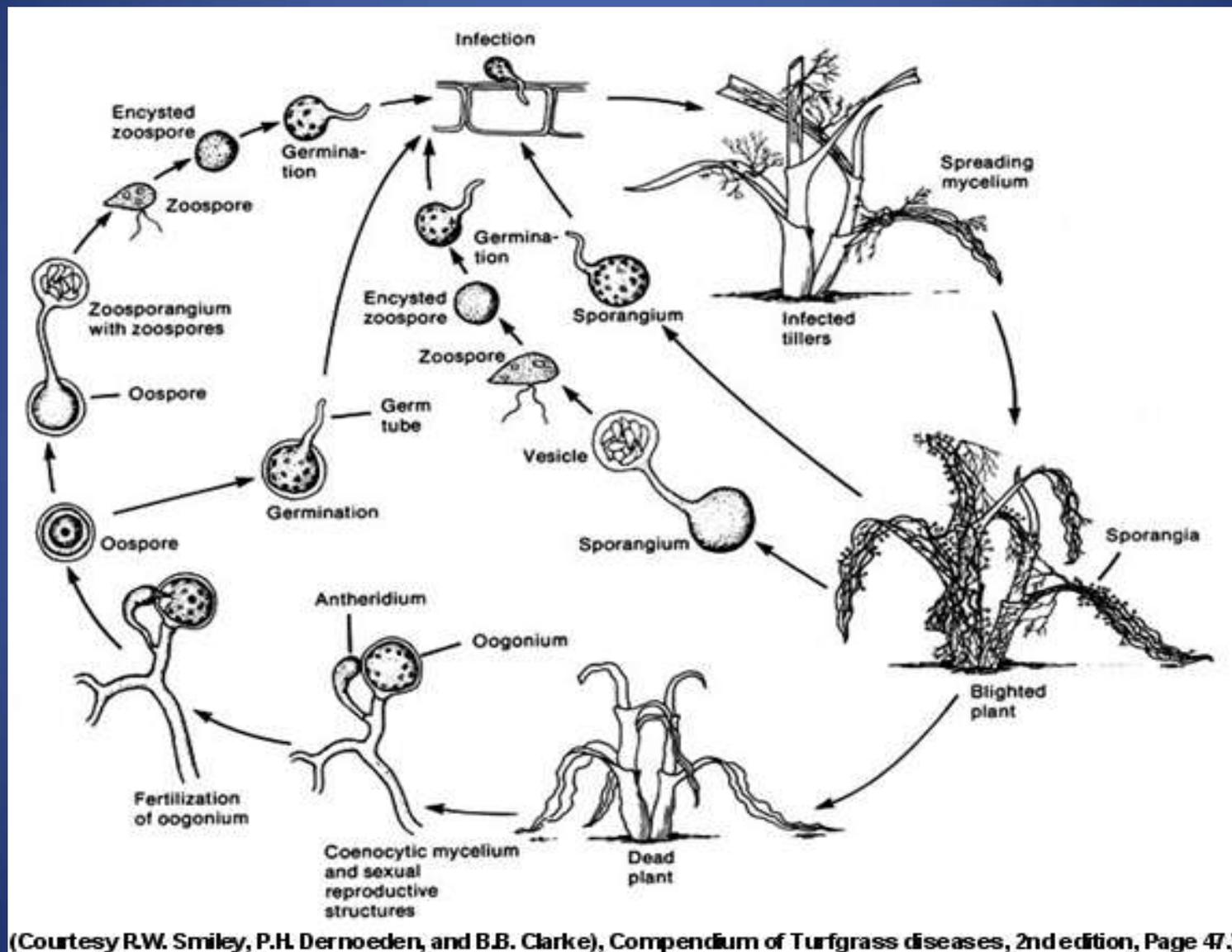
# FORMACIÓN DE ASCOSPORAS



c) Oosporas: Son esporas sexuales producidas por la fusión de 2 gametos distintos que se encuentran dentro de una estructura específica denominada Oogonio.

d) Basidiosporas: Son esporas sexuales que se forman generalmente de 4 en 4 en la pared terminal de una estructura en forma de clavo llamado basidio. Surge por la unión de 2 núcleos de una hifa. A este tipo corresponde la formación de setas.

# FORMACIÓN DE OOSPORAS

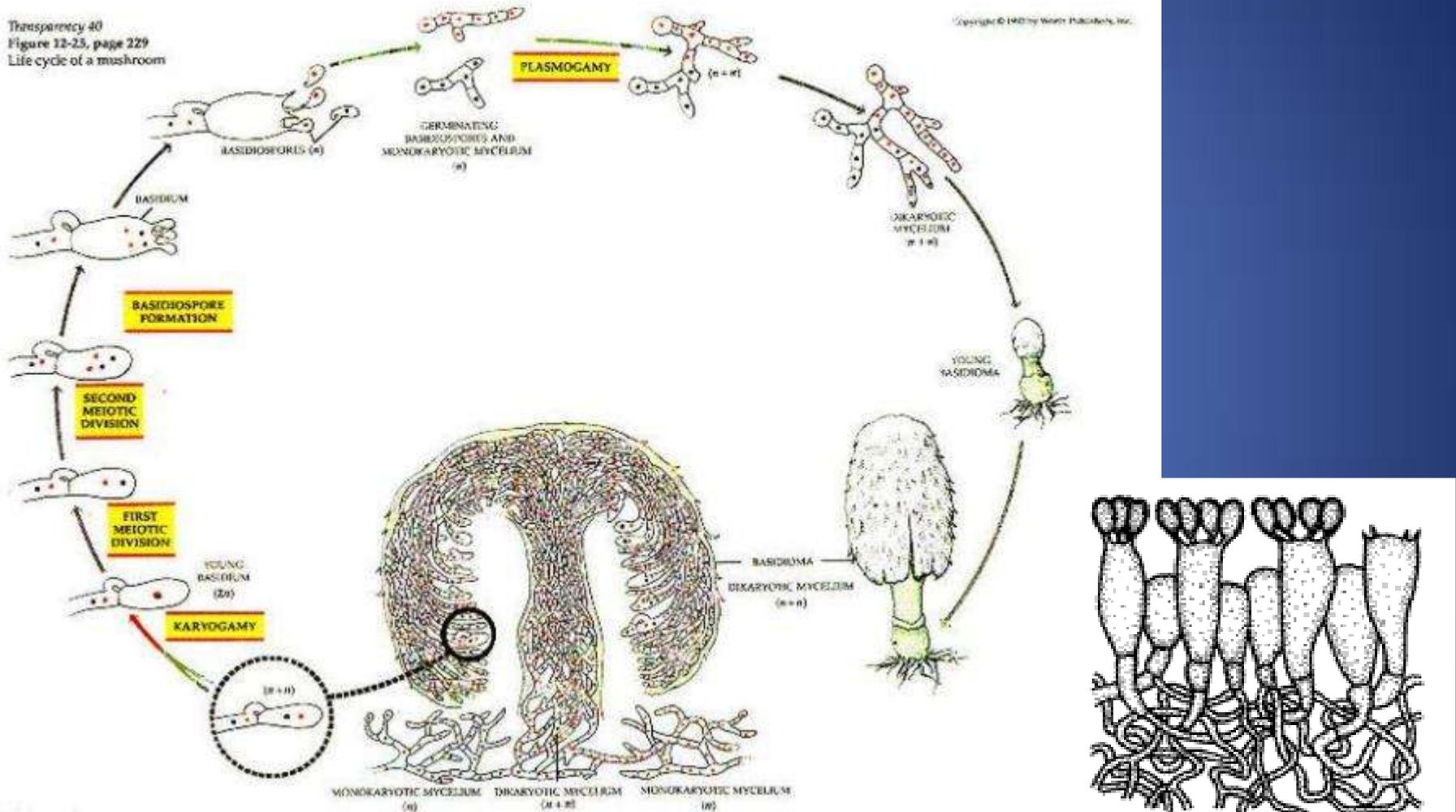


(Courtesy R.W. Smiley, P.H. Dernoeden, and B.B. Clarke), Compendium of Turfgrass diseases, 2nd edition, Page 47.)

# FORMACIÓN DE BASIDIOSPORAS

From the transparencies to accompany Peter H. Raven, Ray F. Evert, and Susan E. Eichhorn, *Biology of Plants*, 5th edition. Worth Publishers, New York, 1992. Reproduced with permission.

Transparency 40  
Figure 12-23, page 229  
Life cycle of a mushroom



# CLASIFICACIÓN

En general, la clasificación de los hongos se basa en las características de sus esporas sexuales y/o asexuales y sus ciclos biológicos de vida. De cualquier forma, todos los hongos se encuentran incluidos en el Phylum Mycota. Este Phylum se divide en dos grandes grupos: Grupo Myxomycota y el grupo Eumycota .

1. El grupo Myxomycota: Incluye todos los mohos limosos verdaderos y en ningún caso se encuentran especies patógenas para el hombre.

2.-El grupo Eumycota: Corresponde a hongos verdaderos, donde se incluyen un total de 9 clases. Aquí aparecen algunas especies con interés clínico para el hombre.

- a) Clase Chytridiomycetes: Presentes en medios acuáticos y en menor proporción en el suelo . Son microscópicos y suelen ser saprófitos aunque existen algunos parásitos de algas. No tienen interés patógeno para el hombre.
- b) Clase Oomycetes: Casi todos son acuáticos aunque existen algunas especies terrestres. Viven de forma saprófita o parásita de peces y plantas.

- c) Clase Plasmodiophoromycetes: Aquí se encuentran mohos parásitos de plantas, ciertas algas y hongos acuáticos. No afectan al hombre.
- d) Clase Hypochytridiomycetes: Son hongos acuáticos que se desplazan por medio de un flagelo. Son parásitos de ciertas algas y también existen especies saprófitas. Desde el punto de vista clínico, no presentan gran interés.
- e) Clase Trichomycetes: Son parásitos o comensales de artrópodos.

- f) Clase Basidiomycetes: Hay especies parásitas de ciertos cereales, árboles frutales, arbustos, etc. A esta clase pertenecen también los hongos macroscópicos como las setas. No presentan interés para el hombre.
- g) Clase Zygomycetes: Aquí se encuentran especies de hongos Mucor, Rhizopus, etc. Responsables de efectos patógenos para el hombre.
- h) Clase Ascomycetes: Este tipo de hongos especialmente las levaduras, son importantes para el hombre, pues son utilizadas en la industria alimentaria. Aquí se encuentran géneros tan importantes como *Penicillium*, *Aspergillus*, *Candida*, *Mycrosporium*, *Trichophytom*, etc. Presentan gran interés clínico para el hombre por sus posibles efectos patógenos.

i) Clase Deuteromycetes: Esta clase incluye también especies importantes en la industria y la medicina.

También muchas de estas especies son responsables de micosis cutáneas superficiales o infecciones fúngicas generalizadas.

**GRACIAS**