

MICROBIOLOGÍA

AREA MICOLOGÍA

LOS HONGOS – GENERALIDADES

REPRODUCCIÓN

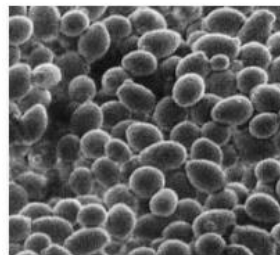
Dra Lucia Bulacio



MICOLOGÍA

Es la rama de la Microbiología que se dedica al estudio de los hongos

Etimológicamente deriva del griego
Mykes= hongo logos=tratado / ciencia



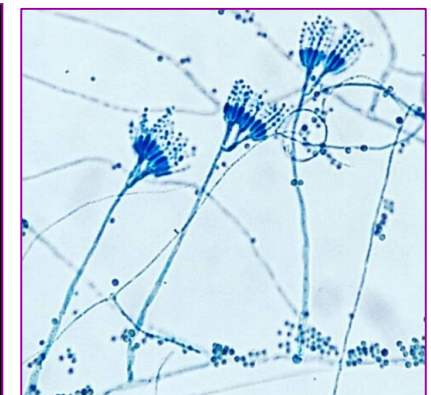
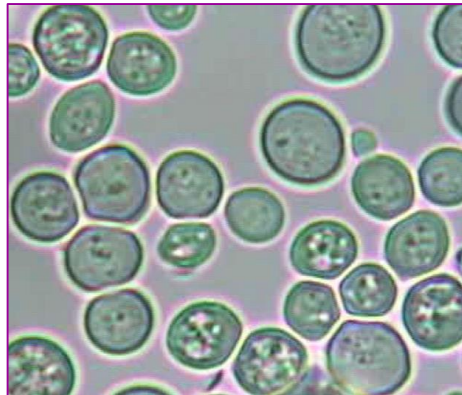
Antes del siglo XVII → Estudio de hongos macroscópicos



Siglo XVII →

Invención del microscopio

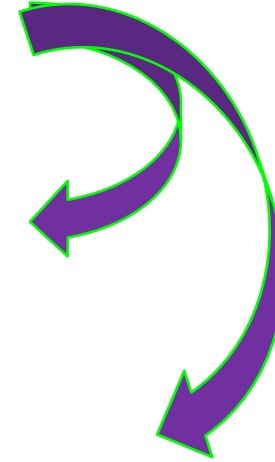
Estudio sistemático de los hongos/
descripción microscópica



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos

- DIFERENTES NICHOS ECOLÓGICOS
- USO INDUSTRIAL Y BIOTECNOLÓGICO



Efectos nocivos

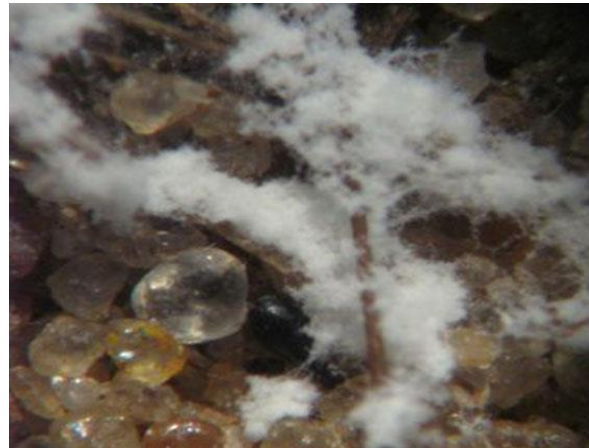
- AGENTES DE BIODETERIORO
- PRODUCTORES DE TOXINAS
- VENENOSOS (micetismo)
- PATÓGENOS

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos

➤ Nichos ecológicos

- Descomposición de la materia orgánica
- Asociaciones interespecíficas positivas (Micorrizas, líquenes)
- Contribuyen a la fertilidad de los suelos



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos



➤ USO INDUSTRIAL Y BIOTECNOLÓGICO

- **Fuente alimenticia (champiñones, trufas, otras setas)**
- Producción de alimentos (quesos, pan, soja)
- Producción de bebidas alcohólicas (cerveza, vino, whisky, sake, ron)
- Obtención de:
 - Proteínas fúngicas (pectinasas, amilasas, proteasas)
 - Ácidos Orgánicos (cítrico, láctico, málico)
 - Antibióticos (Penicilina, cefalosporinas)
 - Antifúngicos (Griseofulvina)
 - Hormonas (Giberilina)

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos

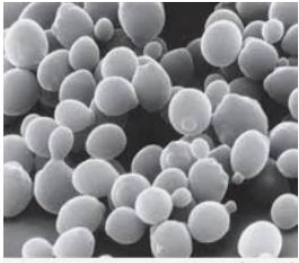
➤ USO INDUSTRIAL Y BIOTECNOLÓGICO

- Fuente alimenticia (champiñones, trufas, setas)
- **Producción de alimentos**
- Producción de bebidas alcohólicas
- Obtención de:
 - Proteínas fúngicas (pectinasas, amilasas, proteasas)
 - Ácidos Orgánicos (cítrico, láctico, málico)
 - Antibióticos (Penicilina, cefalosporinas)
 - Antifúngicos (Griseofulvina)
 - Hormonas (Giberilina)

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos

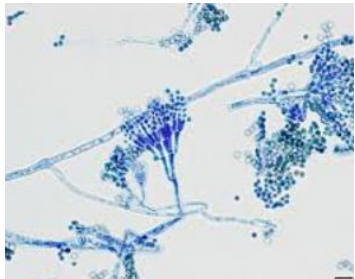
pan



Saccharomyces cerevisiae



quesos



Penicillium roqueforti



Penicillium camemberti



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos

➤ USO INDUSTRIAL Y BIOTECNOLÓGICO

- Fuente alimenticia (champiñones, trufas, setas)
- Producción de alimentos
- Producción de bebidas alcohólicas
- Obtención de:
 - Proteínas fúngicas (pectinasas, amilasas, proteasas)
 - Ácidos Orgánicos (cítrico, láctico, málico)
 - Antibióticos (Penicilina, cefalosporinas)
 - Antifúngicos (Griseofulvina)
 - Hormonas (Giberilina)



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos beneficiosos

➤ USO INDUSTRIAL Y BIOTECNOLÓGICO

- Fuente alimenticia (champiñones, trufas, setas)
- Producción de alimentos
- Producción de bebidas alcohólicas
- **Obtención de:**
 - **Proteínas fúngicas (pectinasas, amilasas, proteasas)**
 - **Ácidos Orgánicos (cítrico, láctico, málico)**
 - **Antibióticos (Penicilina, cefalosporinas)**
 - **Antifúngicos (Griseofulvina)**
 - **Hormonas (Giberilina)**



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos perjudiciales

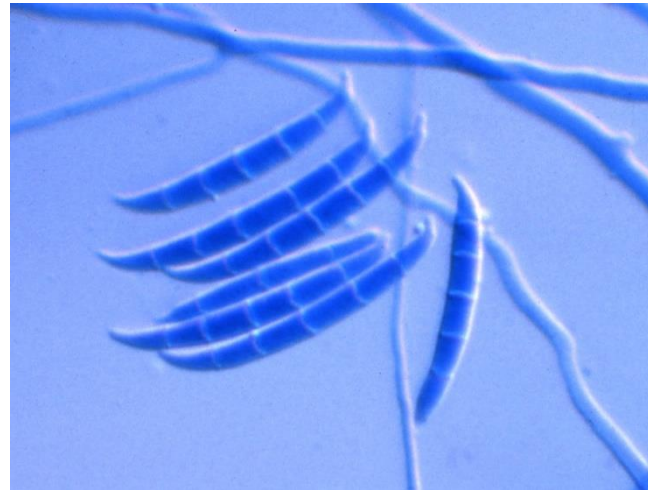
- **BIODETERIORO**
- PRODUCTORES DE TOXINAS
- VENENOSOS
- PATÓGENOS



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos perjudiciales

- BIODETERIORANTES
- **PRODUCTORES DE TOXINAS**
- VENENOSOS
- PATÓGENOS



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos perjudiciales

- BIODETERIORANTES
- PRODUCTORES DE TOXINAS
- **VENENOSOS**
- PATÓGENOS



IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HONGOS

Efectos perjudiciales

- BIODETERIORANTES
- PRODUCTORES DE TOXINAS
- VENENOSOS
- **PATÓGENOS**

Micosis en el ser humano



Onixis por *Candida*



Candidiasis bucal



Tiña capitis



Criptococosis pulmonar

Micosis en animales



Micosis en vegetales



Sclerotium rolfsii en tallo de pimiento



SDS en soja por *Fusarium tucumaniae*

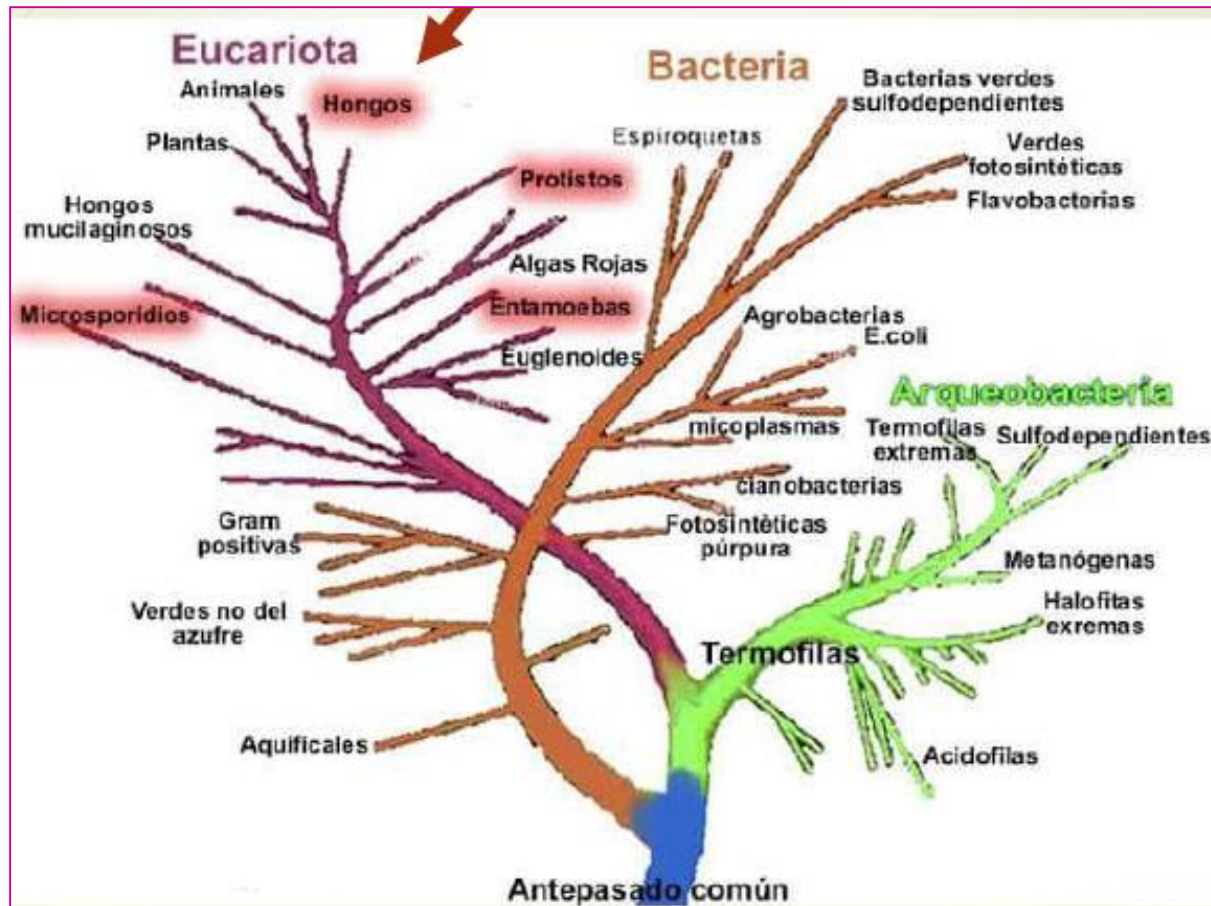


Maiz con *Ustilago maidis*



Rizoctonia solani en papa

Donde están ubicados taxonómicamente los hongos?



CARACTERÍSTICAS DE LOS HONGOS

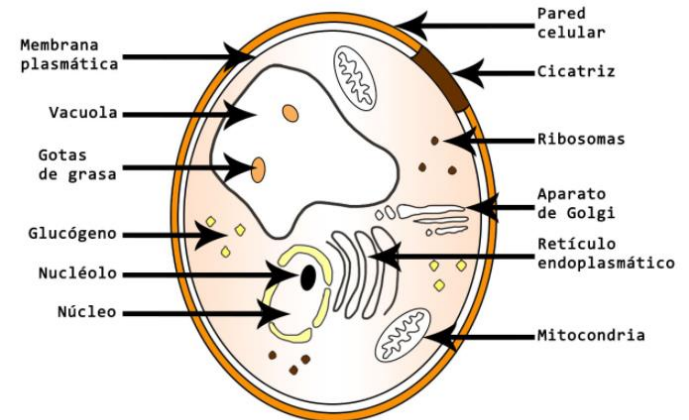
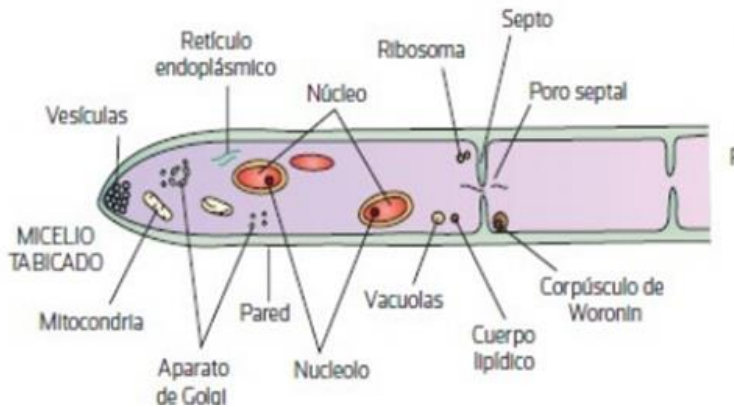
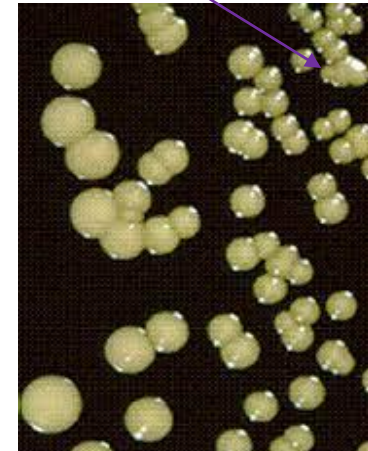
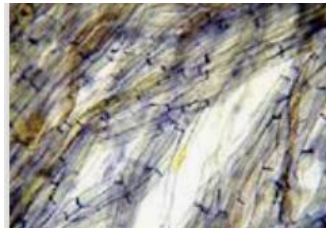
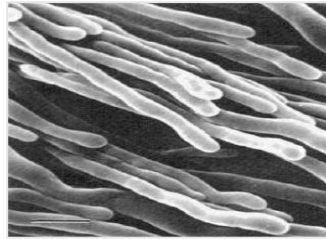
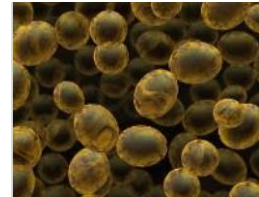
- Son organismos eucariotas
- Heterótrofos (sin clorofila) se nutren por absorción
- Poseen pared celular
- Desarrollo filamentoso (plurinucleado) o levaduriforme (unicelular)
- Se reproducen sexual y/o asexualmente
- De estructura simple (unicelular) o compleja (setas)
- Saprófitos (viven a expensas de la materia orgánica en descomposición), comensales, simbioses o parásitos (viven a expensas de / con otros organismos vivos)
- Macroscópicos o microscópicos

Estructura de los hongos

• Talo Plurinucleado o
FILAMENTOSO



• Talo Unicelular o
LEVADURIFORME

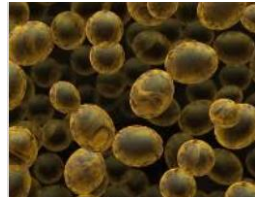


Estructura de los hongos

• Talo Plurinucleado o
FILAMENTOSO



• Talo Unicelular o
LEVADURIFORME



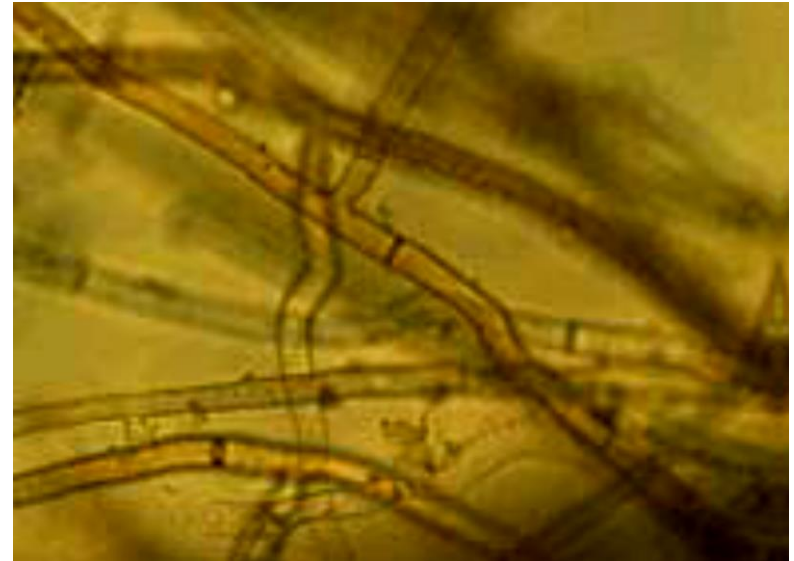
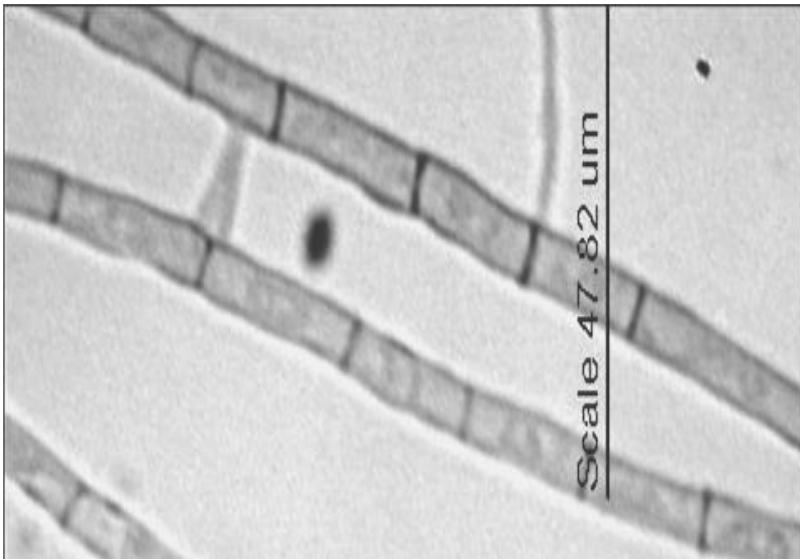
Talo Plurinucleado o FILAMENTOSO

HIFA o FILAMENTO:

estructura básica de los hongos, en forma de tubo cilíndrico

MICELIO:

es el conjunto de hifas que forman una trama o tejido.



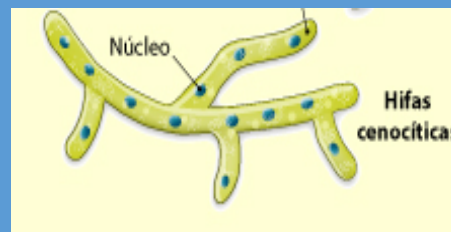
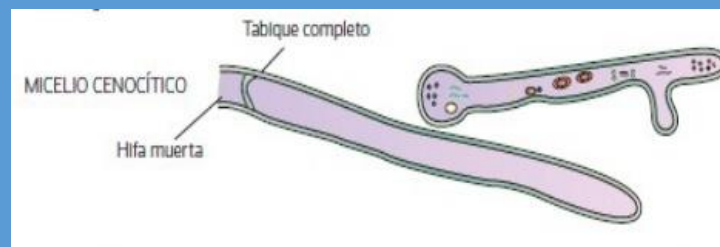
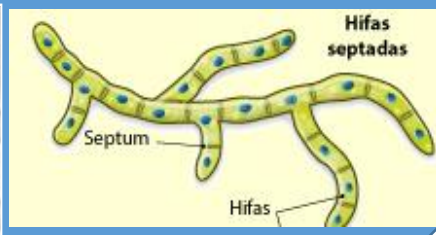
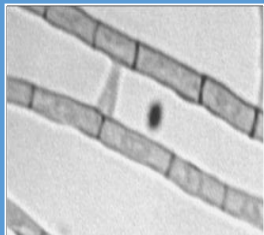
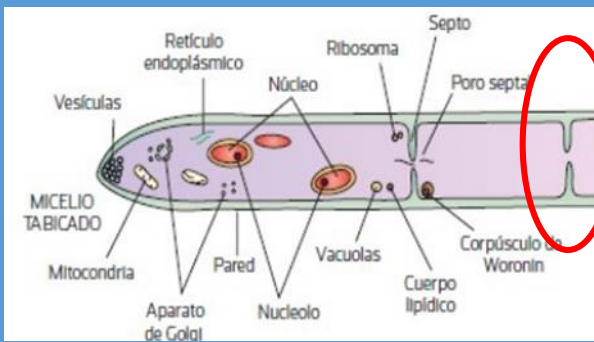
Estructura de los hongos

• Talo Plurinucleado o FILAMENTOSO

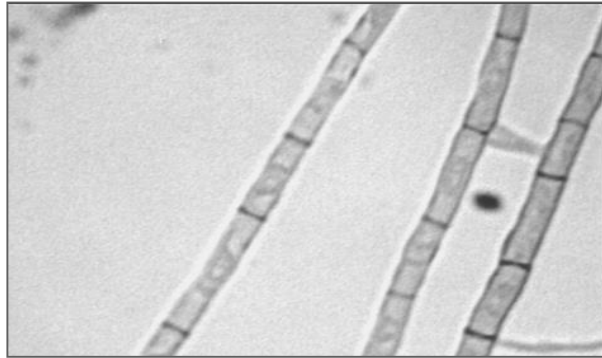


Micelio Tabicado

Micelio no tabicado

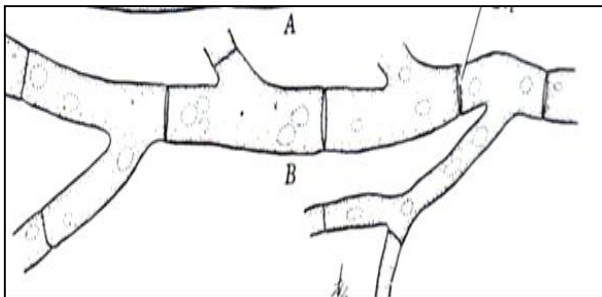


Septos o tabiques

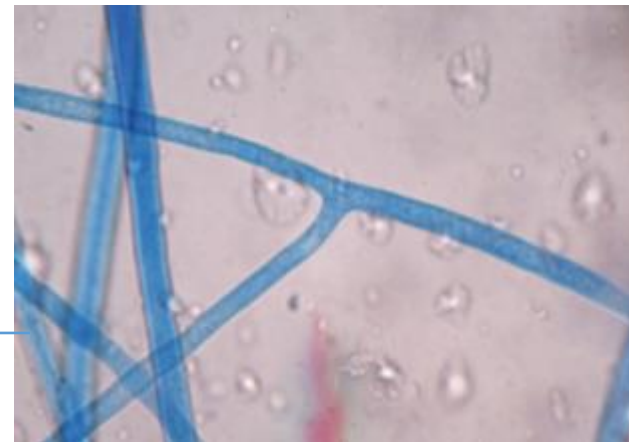


Micelio tabicado

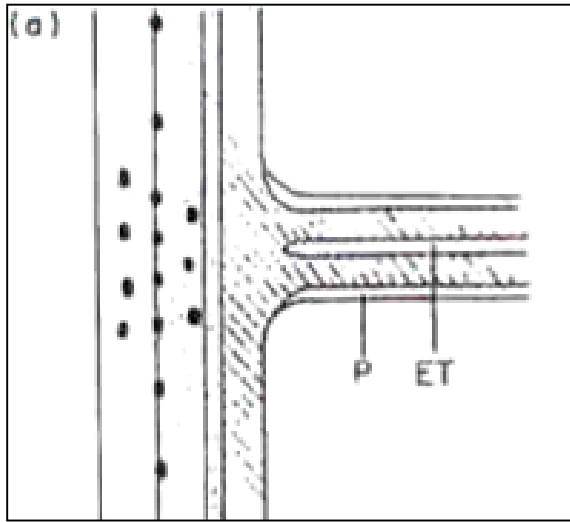
- Forman compartimientos dentro de la hifa
- Permiten el paso de núcleos y la corriente citoplasmática
- Son incompletos: Presentan poros
- Dan soporte estructural especialmente en condiciones de sequedad
- Aumentan la turgencia de la hifa.
- Defensa frente a daño: Cuerpos de Woronin (tapan los poros en caso de daño)
- Es el primer criterio de clasificación en hongos filamentosos



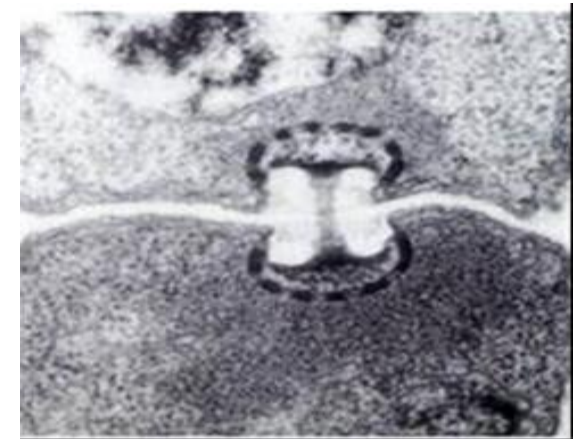
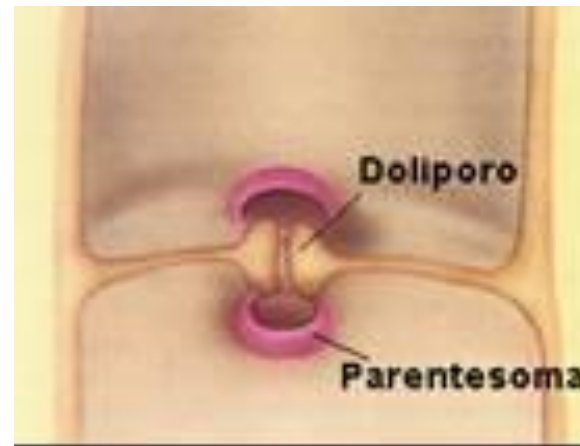
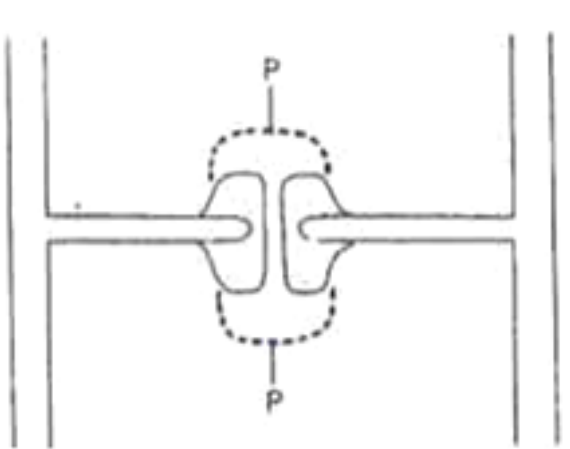
Micelio no tabicado



SEPTO SIMPLE



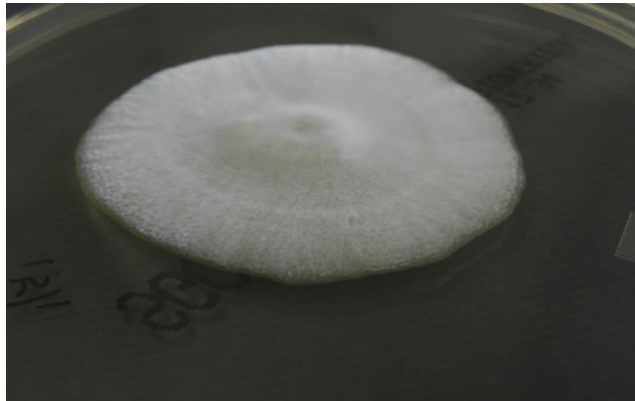
SEPTO CON DOLIPORO



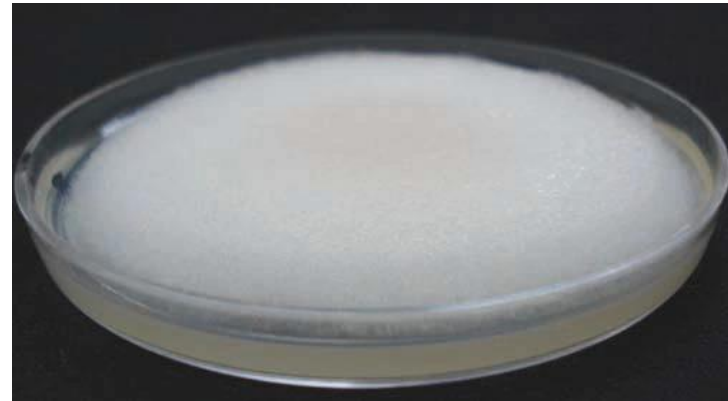
- Presentes en hongos superiores
- Controlan el paso de los núcleos durante la reproducción sexual.

Macromorfología de la colonias de hongos filamentosos

Hongo tabicado



Hongo no tabicado

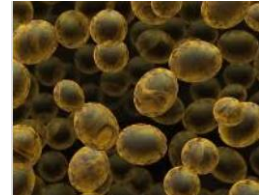


Estructura de los hongos

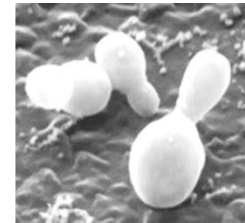
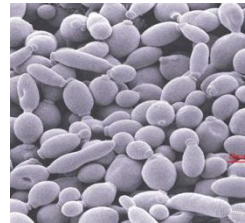
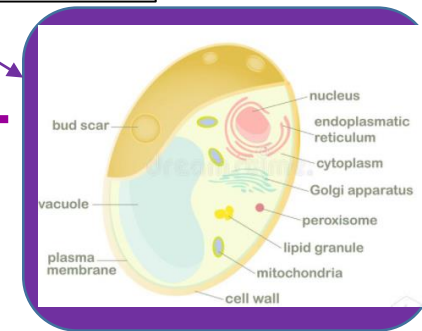
• Talo Plurinucleado o
FILAMENTOSO



• Talo Unicelular o
LEVADURIFORME



A esta única célula
que es la estructura
básica del talo
levaduriforme se la
denomina **levadura**

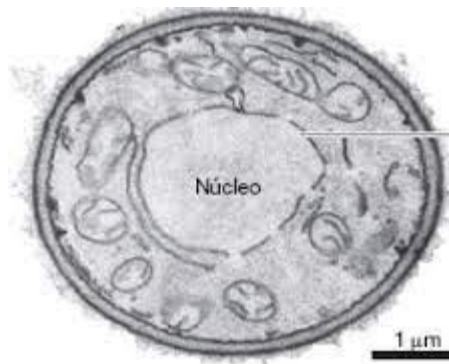


Macromorfología de las colonias de hongos levaduriformes

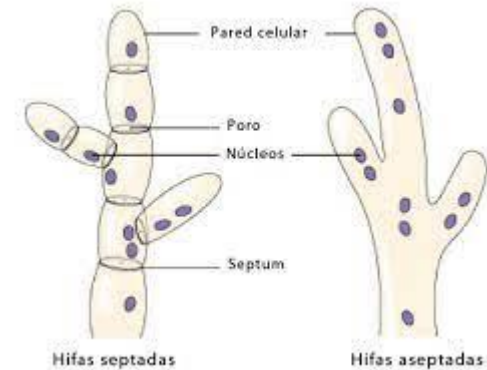


Núcleo

Levaduras :
1 núcleo
por célula



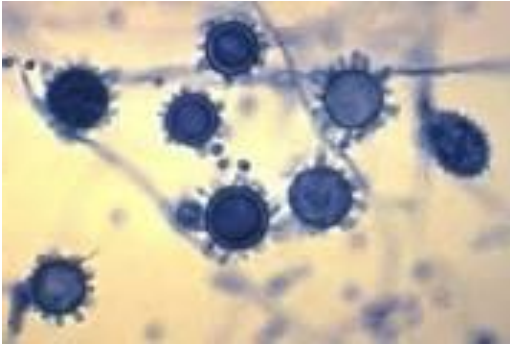
Filamentosos:
variable por
compartimiento
hifal (desarrollo
plurinucleado)



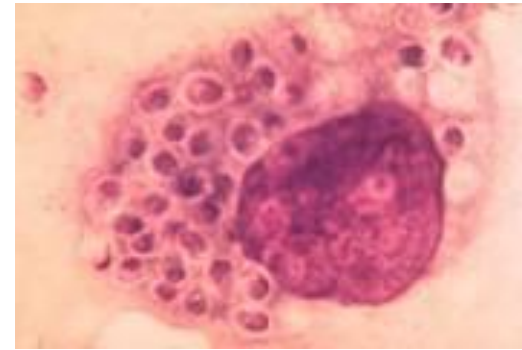
- **Haploide (n)** durante la mayor parte del ciclo de vida del hongo **o diploide (2n)** durante la reproducción sexual - (poliploides/aneuploides)
- **ADN en cromosomas de número variable: 6-20**
 - Saccharomyces cerevisiae* 16
 - Aspergillus nidulans* 8
- **ADN con intrones**

HONGOS DIMÓRFICOS

- Talo plurinucleado o FILAMENTOSO



- Talo unicelular o LEVADURIFORME



-*Histoplasma capsulatum*

-*Paracoccidioides brasiliensis*

-*Coccidioides posadasii*

Hongos patógenos

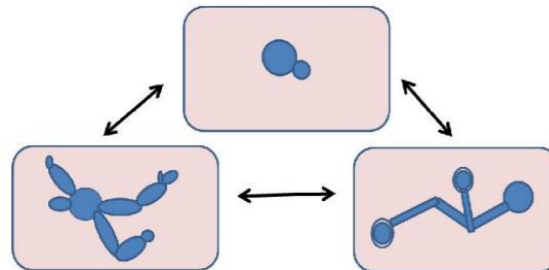
- Talo plurinucleado o FILAMENTOSO



- Talo unicelular o LEVADURIFORME



Blastoconidio



Especies de *Candida*

Pseudohifa

Hifa verdadera

Citoesqueleto

- Formado por:

- Microtúbulos de tubulina α, β (blanco de fungicidas benzimidazoles)

- Microfilamentos de actina

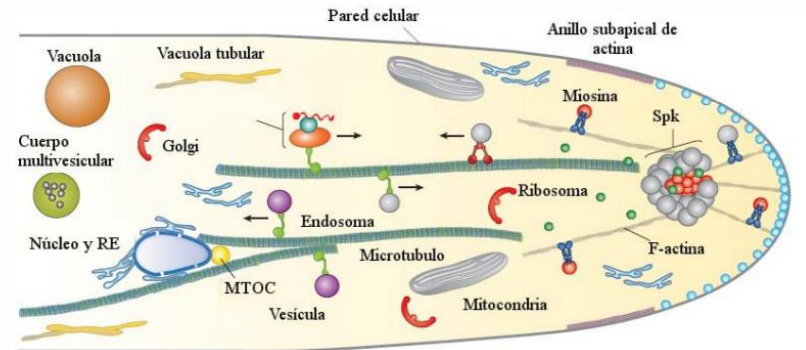
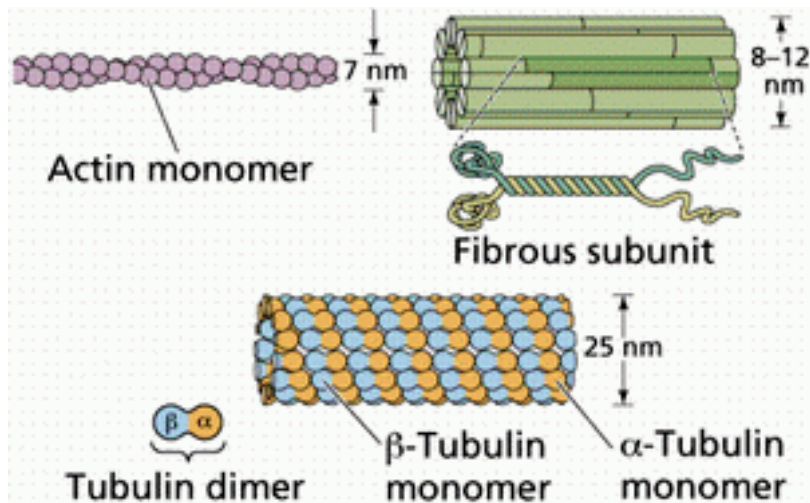
- ~~Filamentos intermedios~~

- Septinas

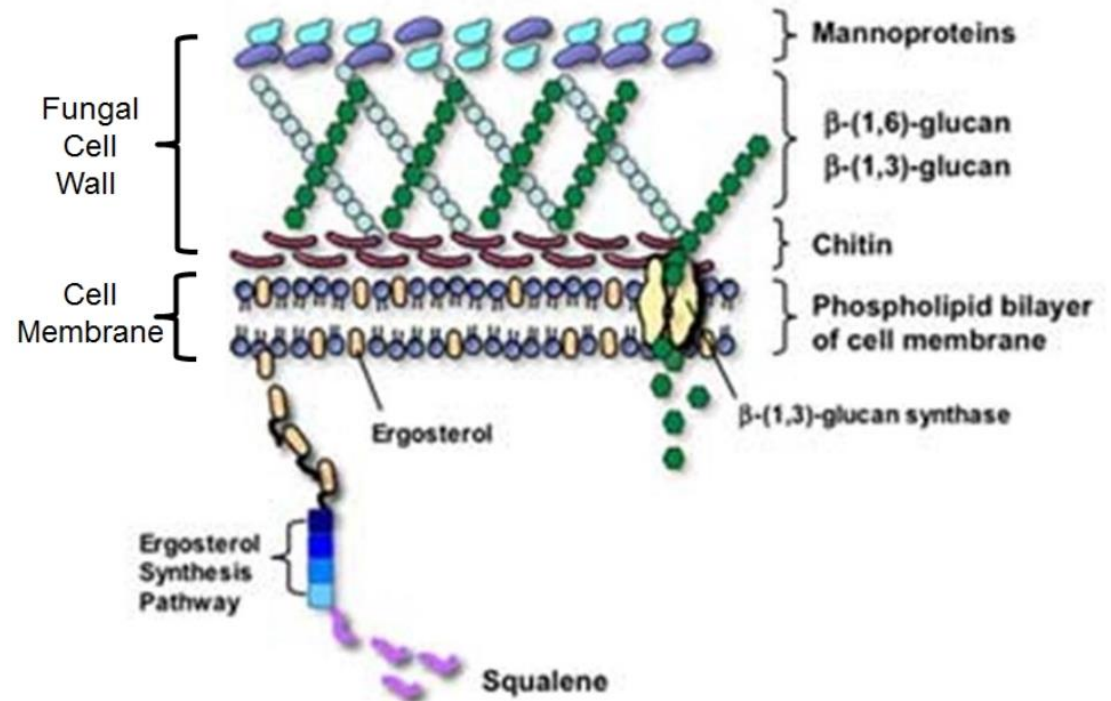
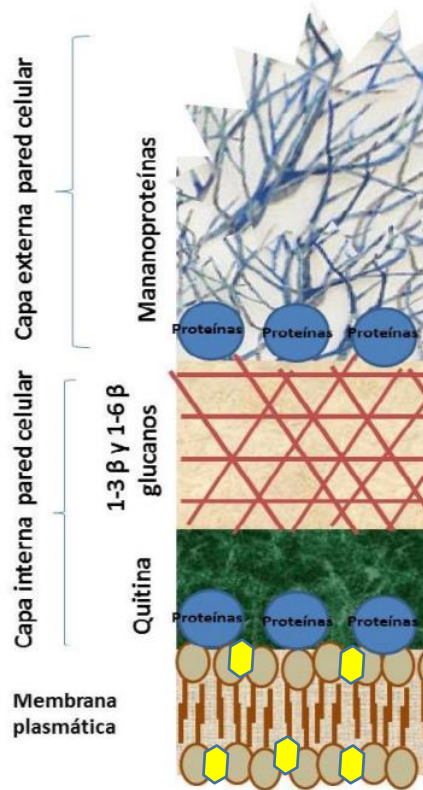
- Funciones:

- Firmeza celular

- Movimientos intracelulares (mitosis, movimiento de organelas)



Cubierta celular fúngica



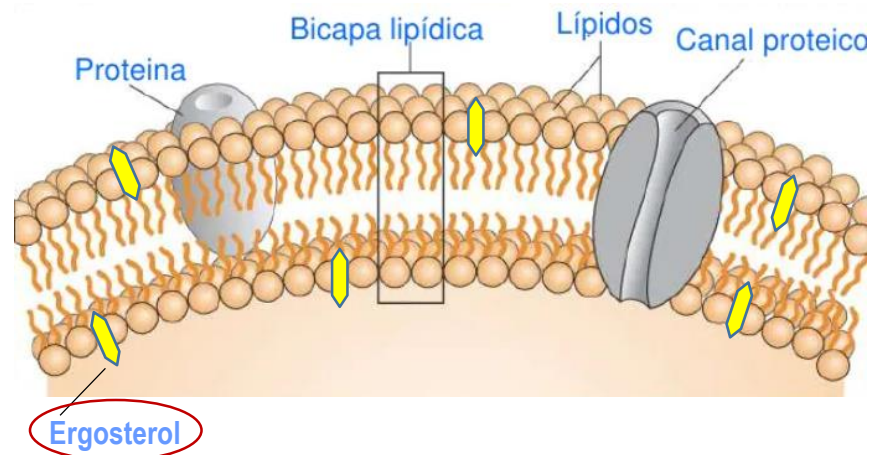
Membrana Plasmática

FUNCIONES:

- Regula entrada y salida de moléculas

ESTRUCTURA:

- Fosfolípidos
- Proteínas
- Ergosterol



Molécula target de la mayoría de los antifúngicos:

- Polienos (anfotericina B)
- Azoles (fluconazol, voriconazol)
- Alilaminas (terbinafina)

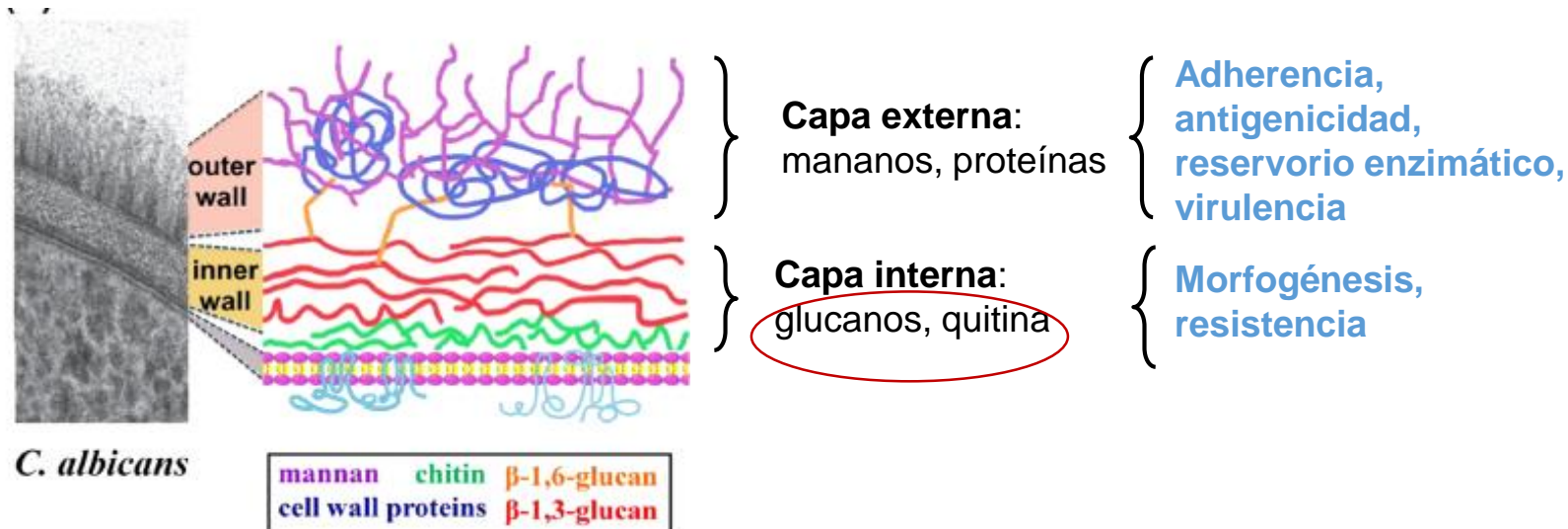
Pared celular

ESTRUCTURA:

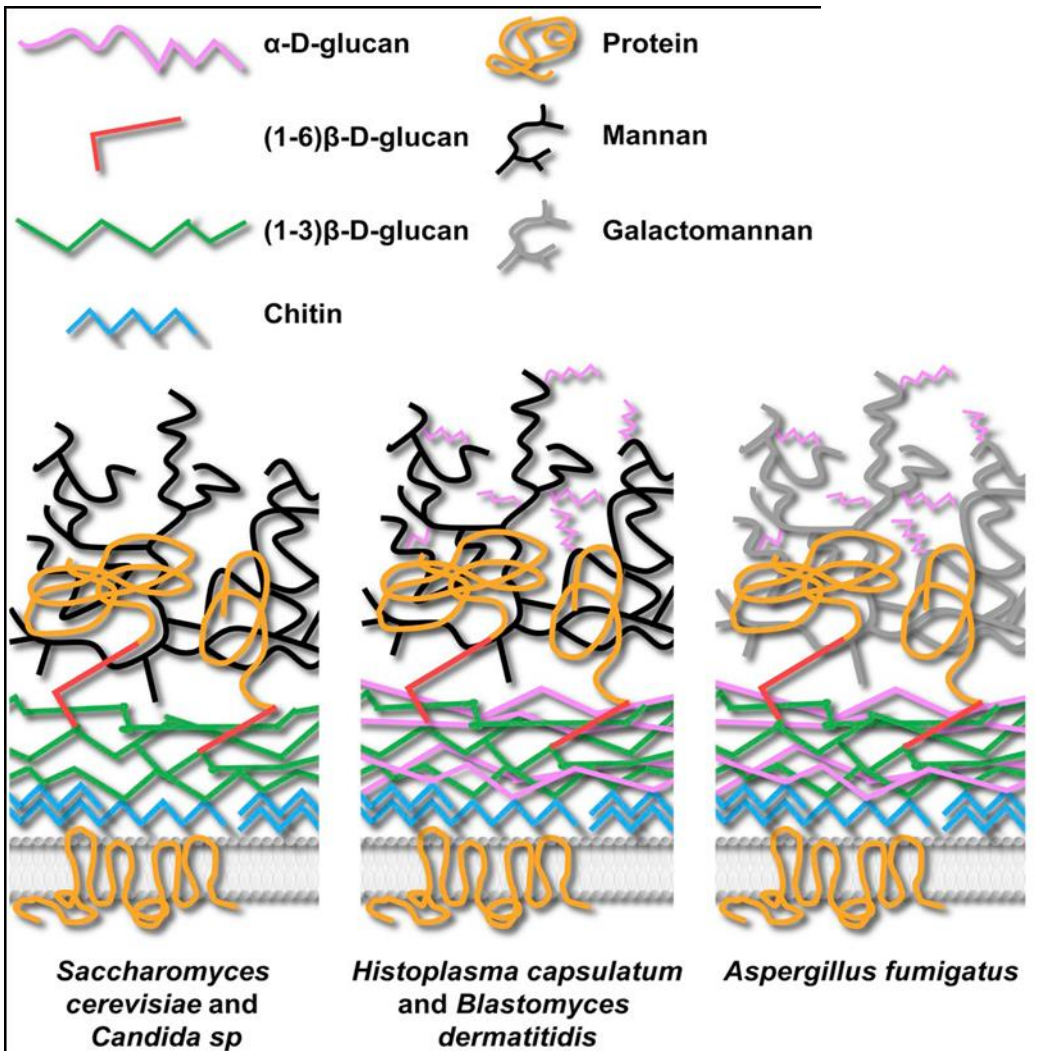
- **polímeros polisacáridos fibrilares** (quitina y quitosan)
- **matriz de estructuras amorfas** (glucanos, mananos y galactomananos)
- **proteínas**

FUNCIONES:

- Morfogénesis
- Protección
- Reservorio enzimático
- Adherencia
- Antigenicidad
- Virulencia



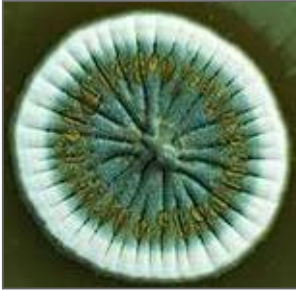
¿Por qué es importante conocer la composición de la Pared celular?



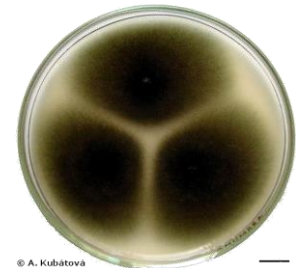
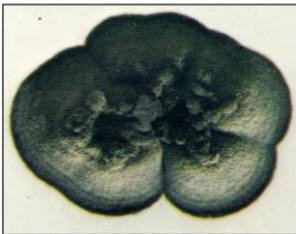
- **Taxonomía** y clasificación de los hongos
- **Serotipificación:** serotipos de *C. albicans* y de *C. neoformans*
- **Diagnóstico:**
 - (1-3)- β -D-glucano (panfúngico)
 - galactomanano (*Aspergillus*)
- **Blanco de antifúngicos:**
 - Síntesis de (1-3)- β -D-glucanos (equinocandinas)
 - Síntesis de quitina (polimixina B, nikkomicina)

Pared celular: melanina

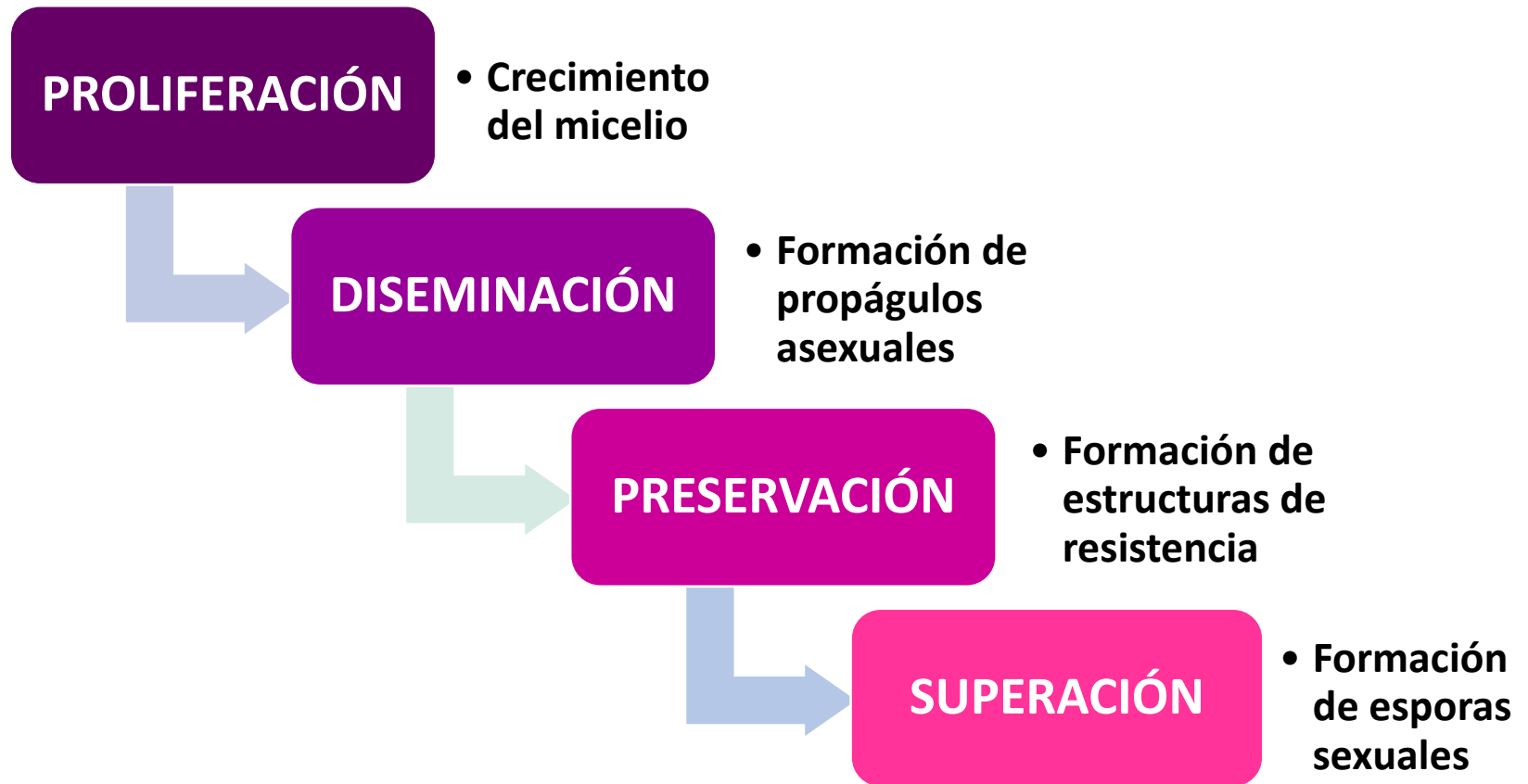
Hongos hialinos



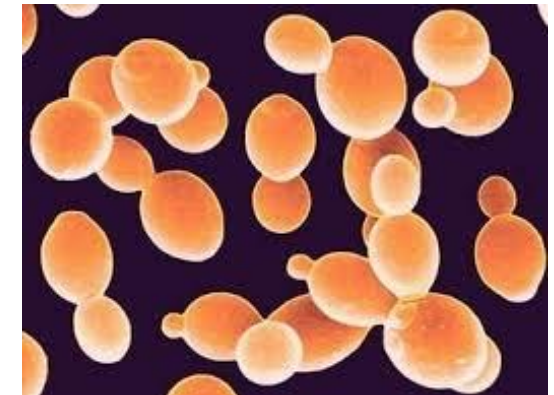
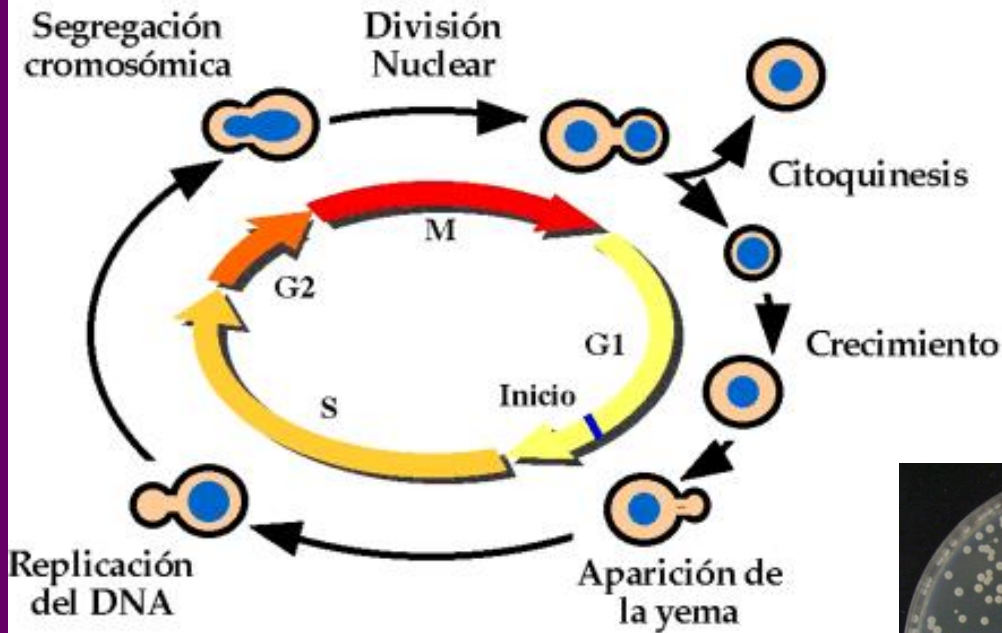
Hongos dematiáceos



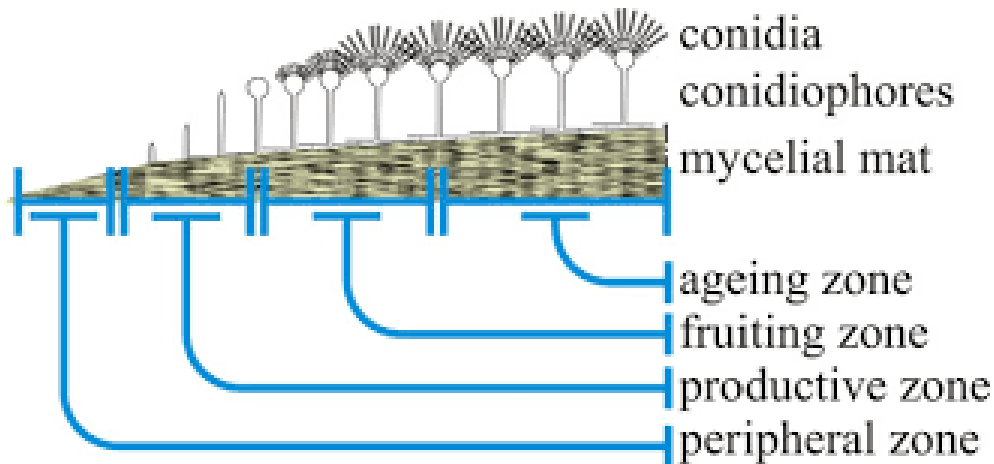
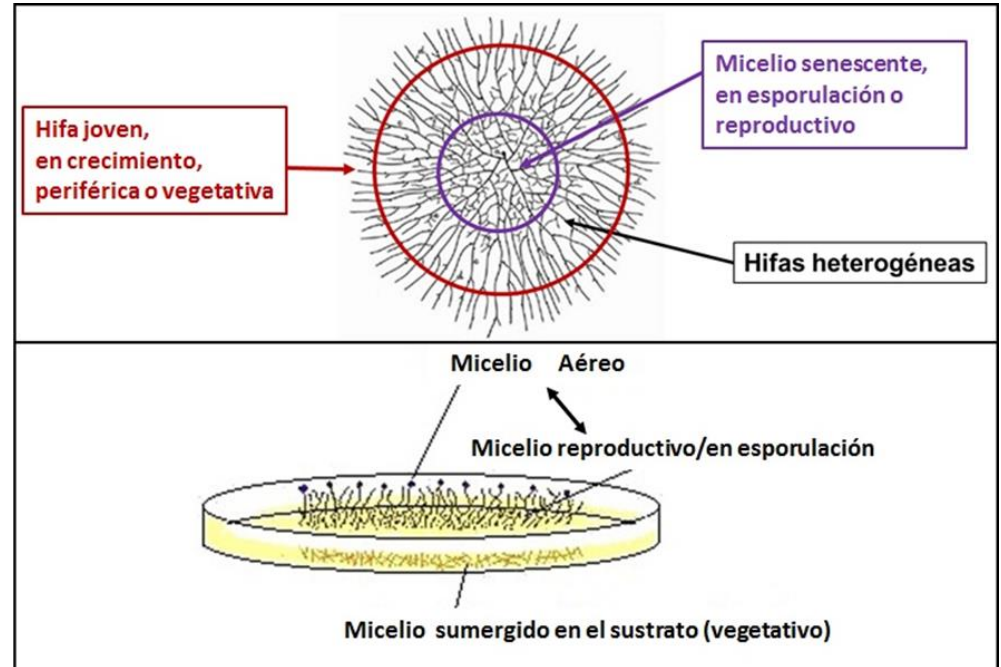
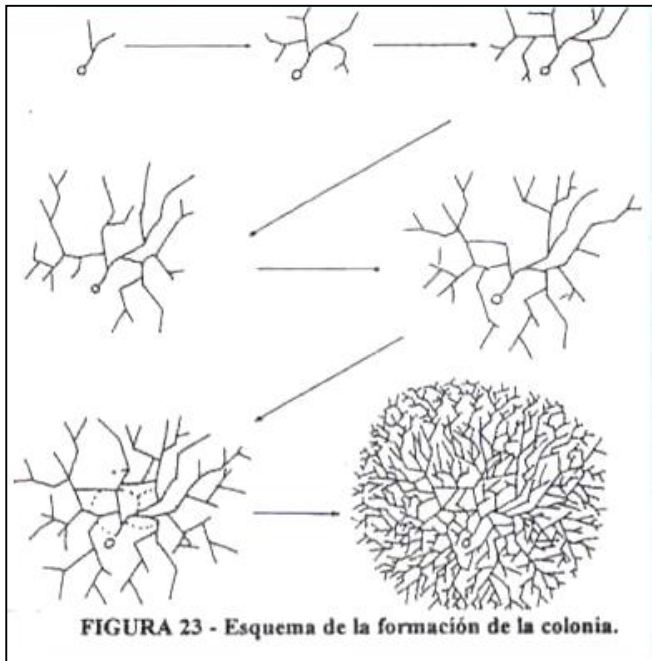
DESARROLLO FÚNGICO



Crecimiento fúngico: hongos levaduriformes



Crecimiento fúngico: hongos filamentosos



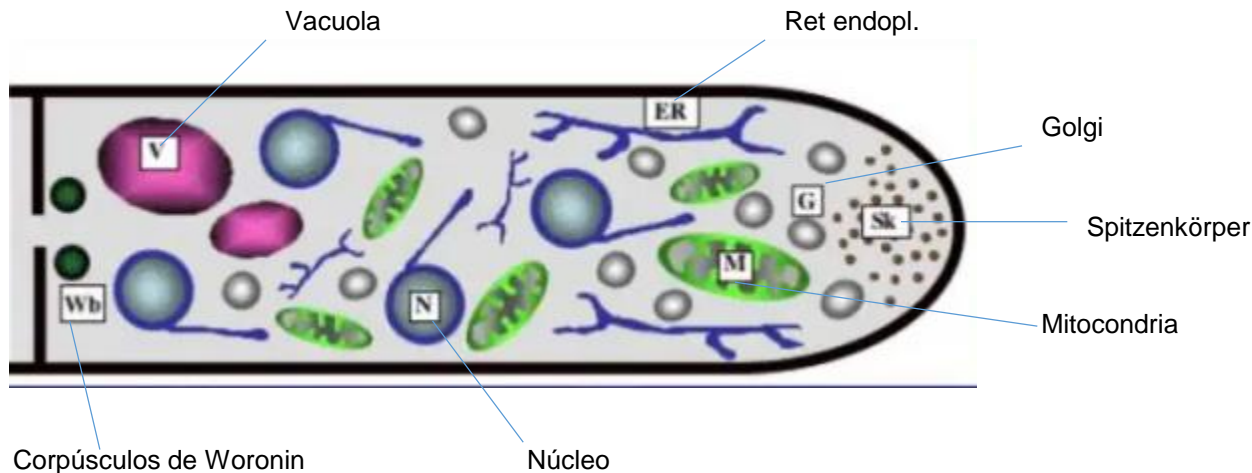
Crecimiento apical de la hifa

Extensión por el ápice:

- Pared delgada, fibras de actina, ensamblaje de enzimas en la membrana.
- Vesículas transportan enzimas desde Golgi
- Son necesarios microtúbulos de tubulina

Intervienen:

- Ez de lisis.
- Precursores de los componentes de pared.
- Ez de síntesis (spitzenkörper = estos “cuerpos” definen áreas ricas en vesículas)



Clasificación del Micelio

1- Por su función:

• Micelio Vegetativo:

- absorción
- conducción
- asimilación
- nutrición
- fijación
- sostén
- resistencia



• Micelio de Reproducción:

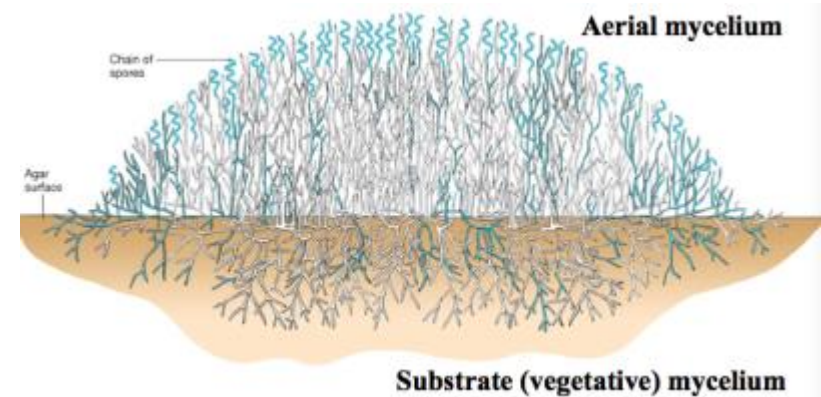
perpetuar la especie



Clasificación del Micelio

2- Por su situación en el sustrato:

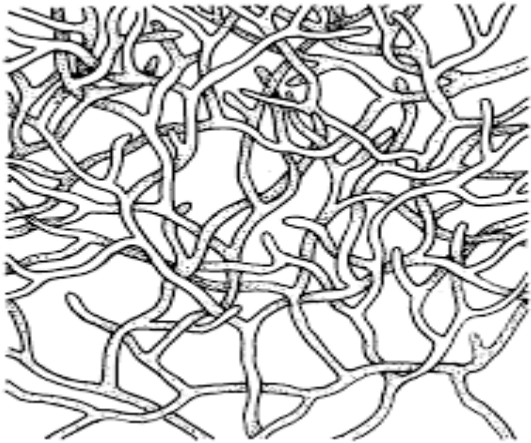
- **Micelio aéreo:**
 - emerge del sustrato, generalmente
 - con funciones de **reproducción**.
- **Micelio basal:**
 - ubicado sobre la superficies del sustrato,
 - con funciones **vegetativas**.
- **Micelio profundo:**
 - sumergido en el sustrato desempeñando
 - funciones de **absorción y sostén**.



Clasificación del Micelio

3- Por la Disposición y densidad de las hifas (micelio vegetativo):

Micelio laxo



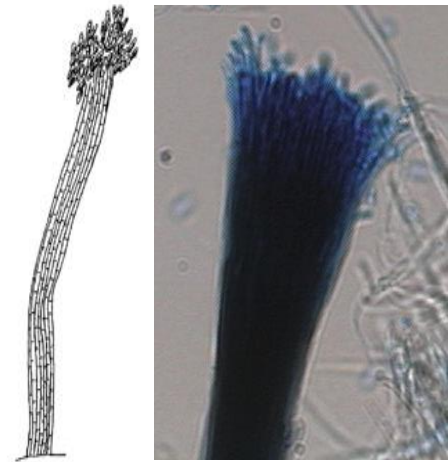
entramado abierto
de las hifas

Micelio
plectenquimatoso



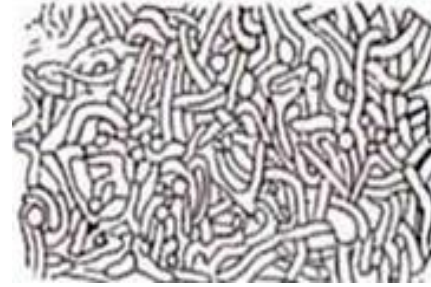
entramado compacto
de las hifas

Micelio con funículo

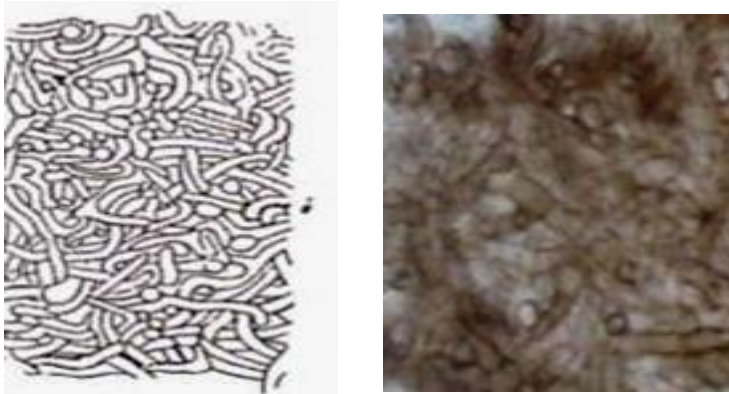


las hifas se disponen en
forma paralela formando
un haz

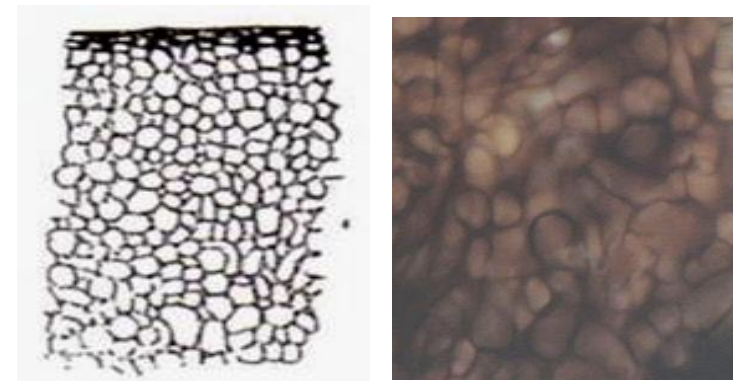
Micelio
plectenquimatoso



Prosénquima



Pseudoparénquima

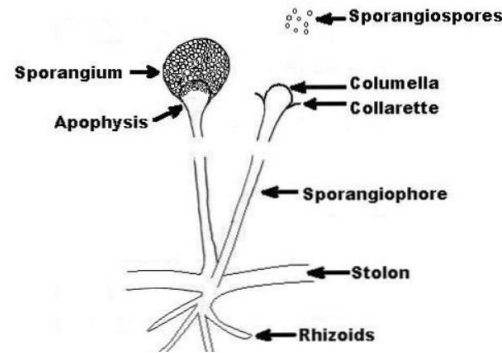


DÓNDE ENCONTRAMOS ESTE MICELIO PLECTENQUIMATOSO?

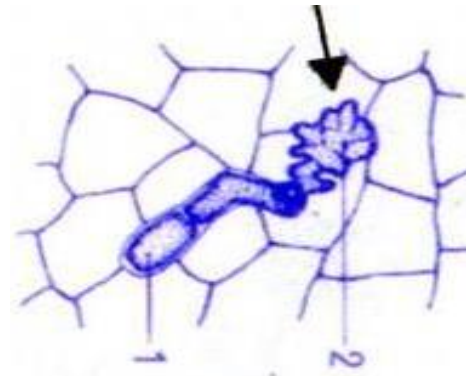
- **estructuras de resistencia** del micelio vegetativo (bulbillos y esclerotes)
- **En cuerpos fructíferos** en la reproducción
 - sexual (cleistotecios, peritecios y apotecios)
 - asexual (picnidios, acervuli)

Formaciones especiales del Micelio Vegetativo

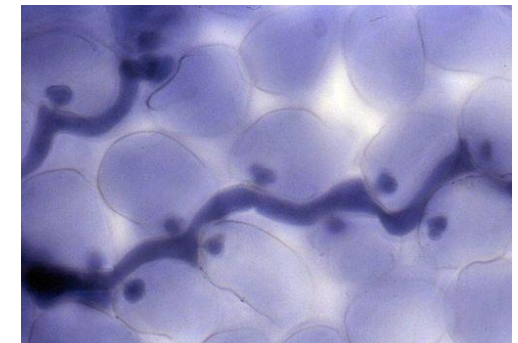
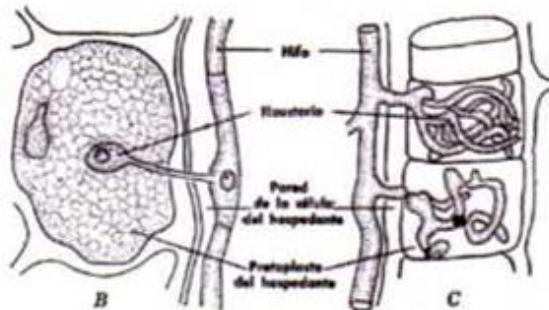
RIZOIDES: Funciones de fijación y absorción



APRESORIO: Funciones de fijación durante infección

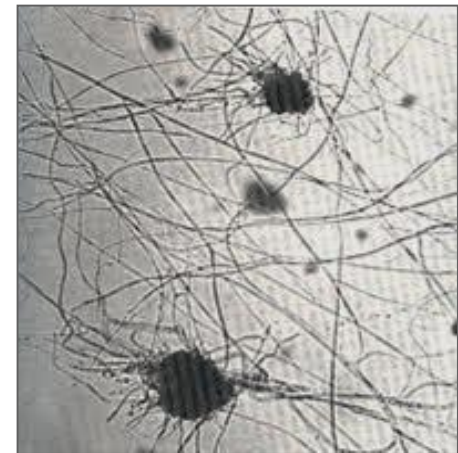


HAUSTORIOS: Funciones de absorción dentro de la célula del hospedero

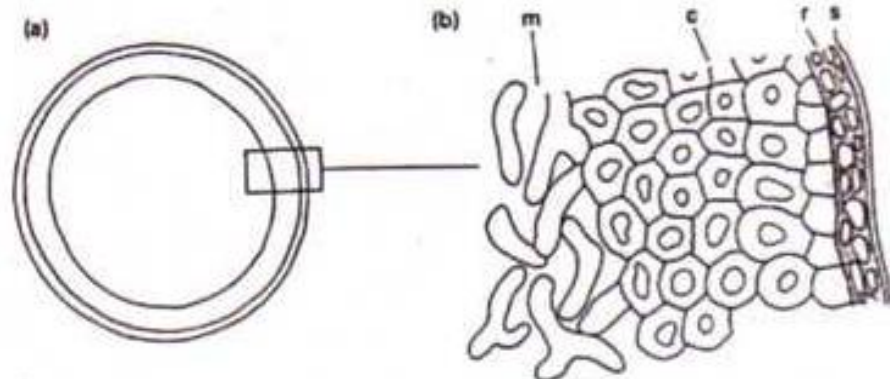


Formaciones especiales del Micelio Vegetativo

BULBILLOS Y ESCLEROTES: Con funciones de resistencia



Formados por
Plecténquima
(prosénquima y
pseudoparénquima)

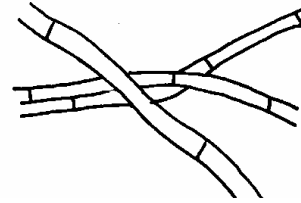


Estrategias de reproducción de los hongos

sexuales

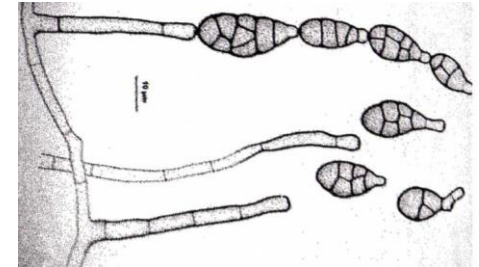
asexuales

Trozos de hifa o micelio

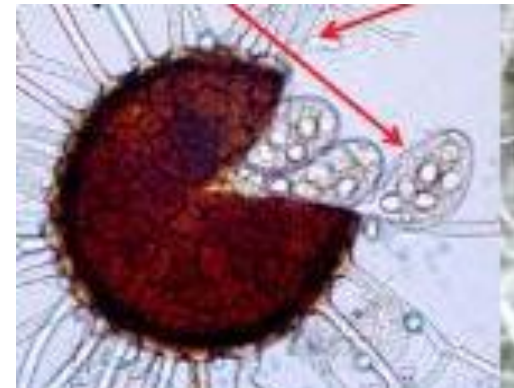


Propágulos asexuales (mitosporas):

- Esporas asexuales
- conidios



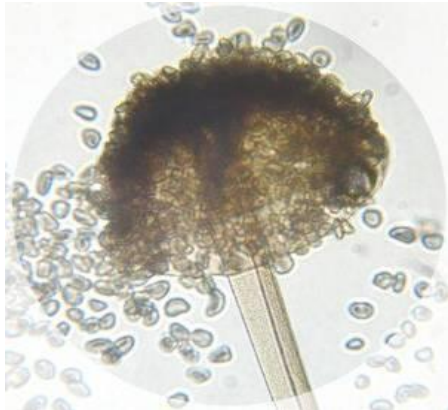
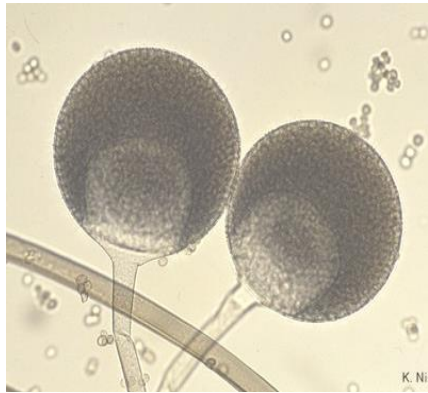
Esporas sexuales (meiosporas)



Reproducción asexual

ESPORAS

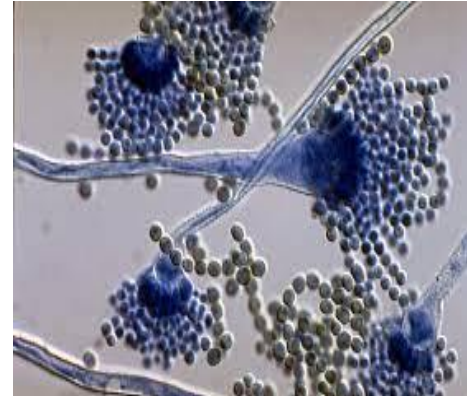
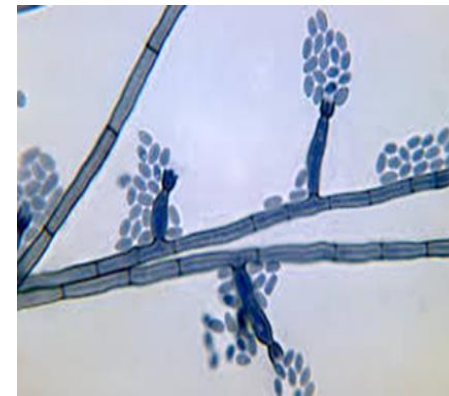
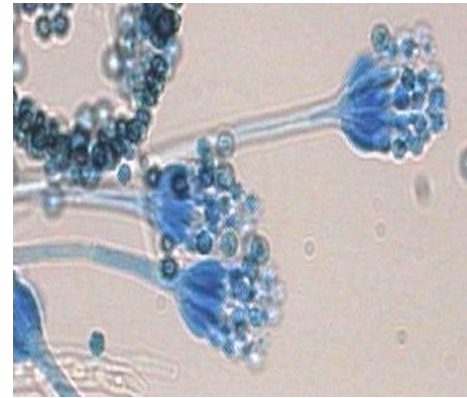
- internas
- se forman dentro de un esporangio



Copyright © 2003 Doctorfun
The Geraldine Kaminski Medical
Produced by: David Ellis and
Copyright © 2003 Doctorfun

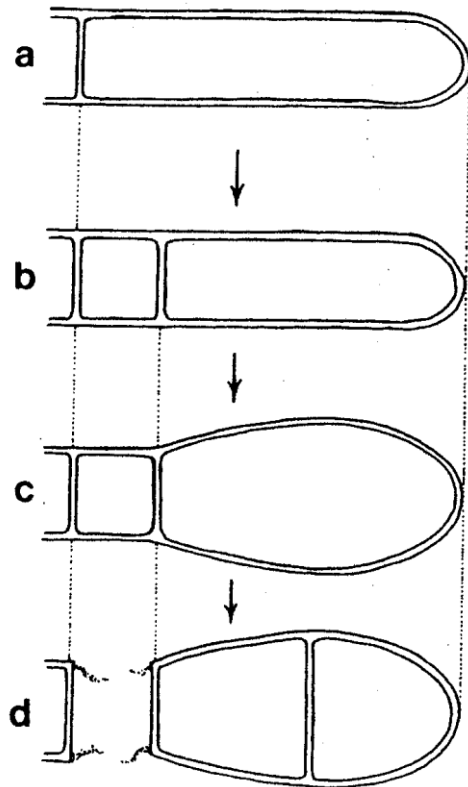
CONIDIOS

- externos e inmóviles
- se forman a partir de una célula conidiógena o de una hifa fértil



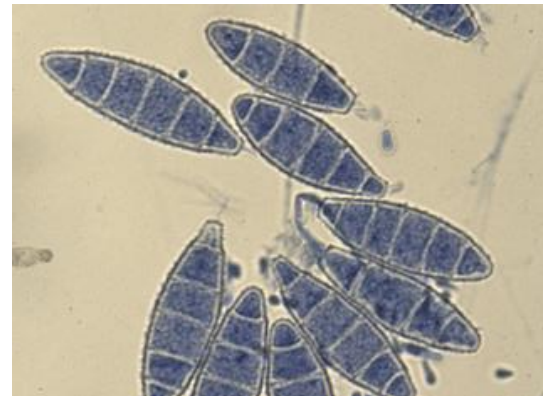
Reproducción asexual: CONIDIOS

- TÁLICA propiamente dicha (diferenciación de la hifa)



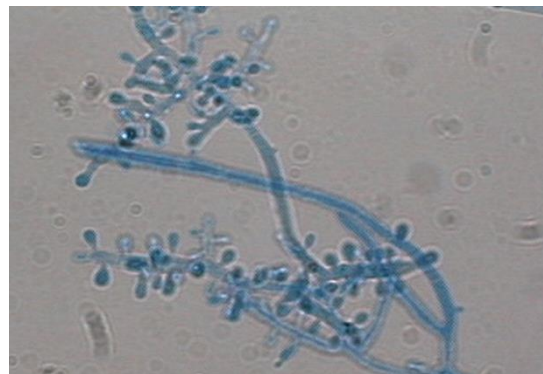
clamidoconidios

Fusarium spp



macroconidios

Microsporum canis



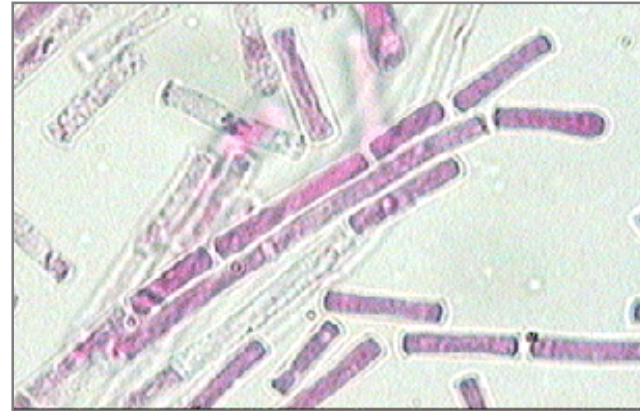
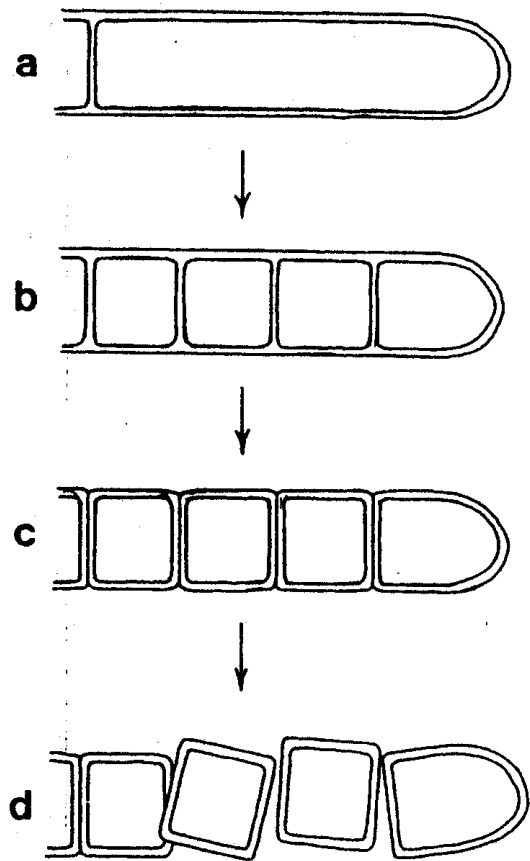
microconidios

Trichophyton rubrum

Reproducción asexual: CONIDIOS

- TÁLICO-ÁRTRICA

(fragmentación de la hifa)



Geotrichum candidum

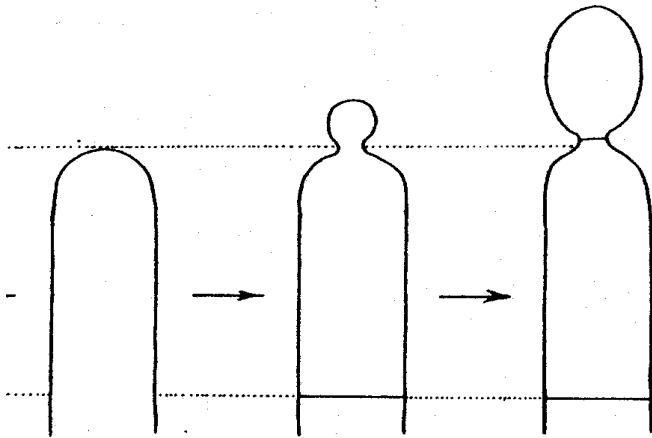


Coccidioides posadasii

Reproducción asexual: CONIDIOS

- BLÁSTICA

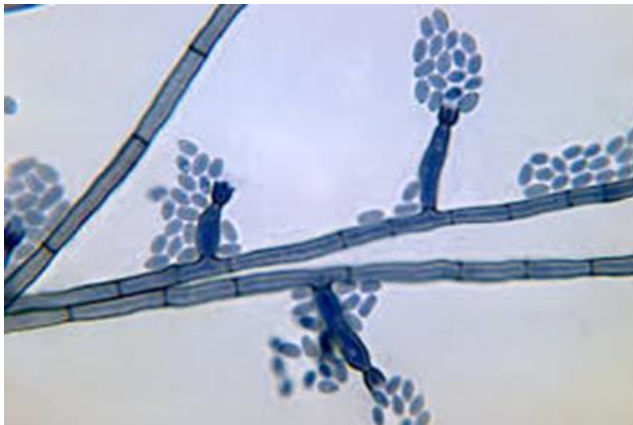
(brotación de una estructura nueva)



Penicillium sp



Aspergillus terreus



Phialophora verrucosa

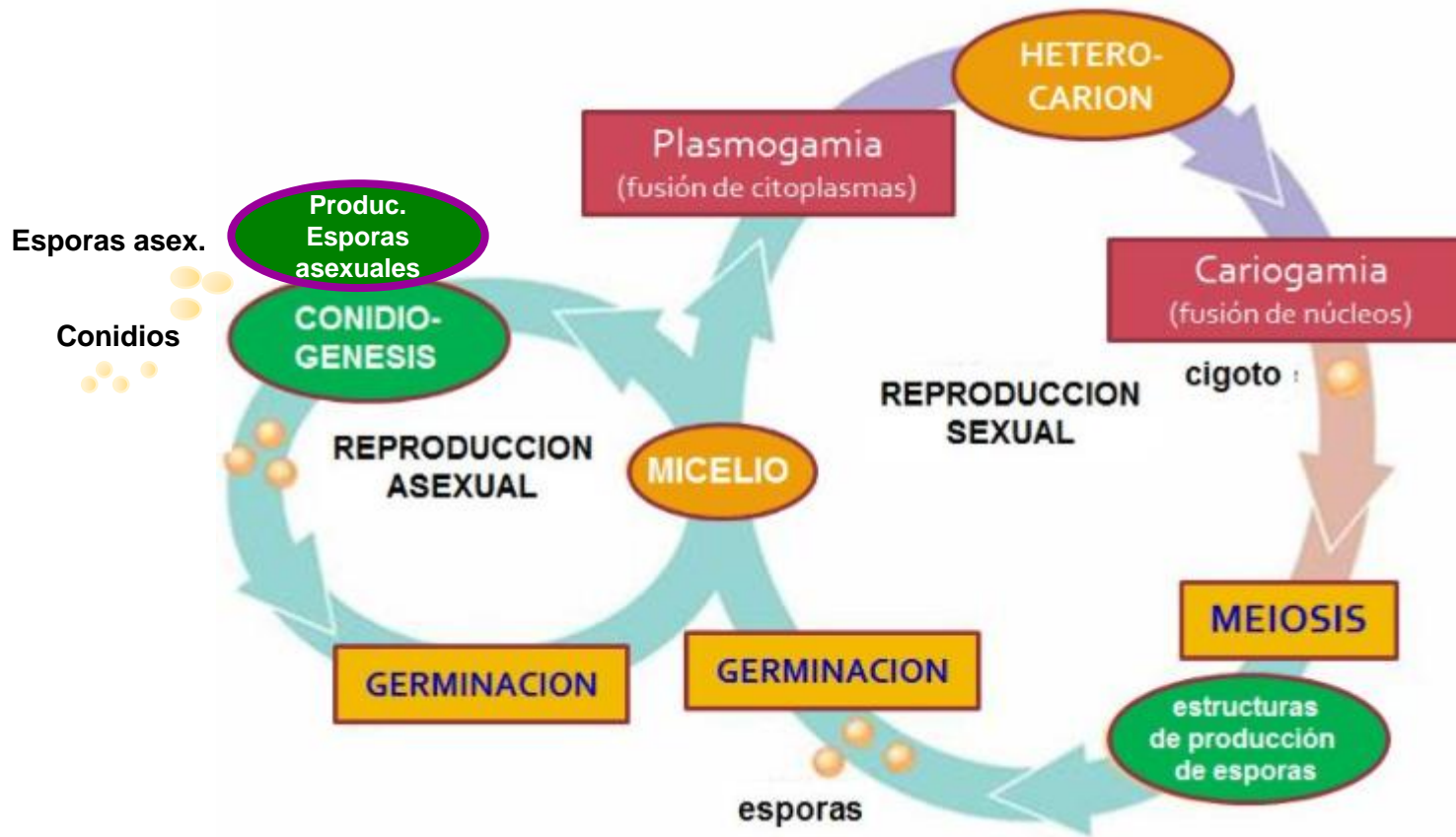


Curvularia lunata



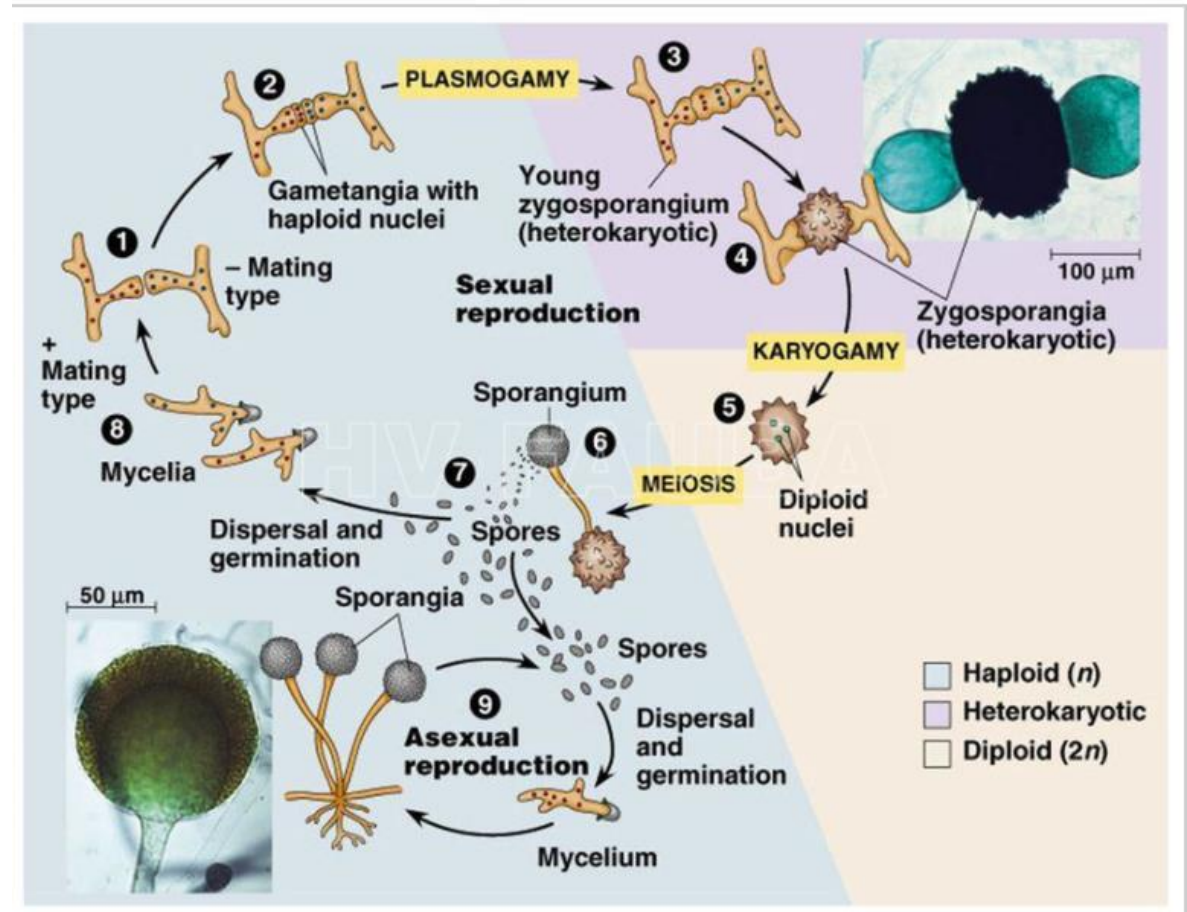
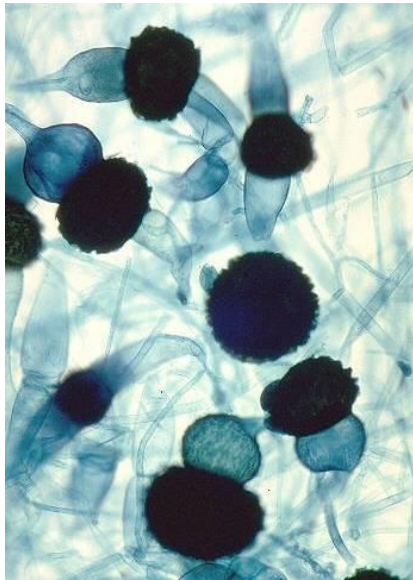
Scopulariopsis sp

Reproducción sexual / asexual



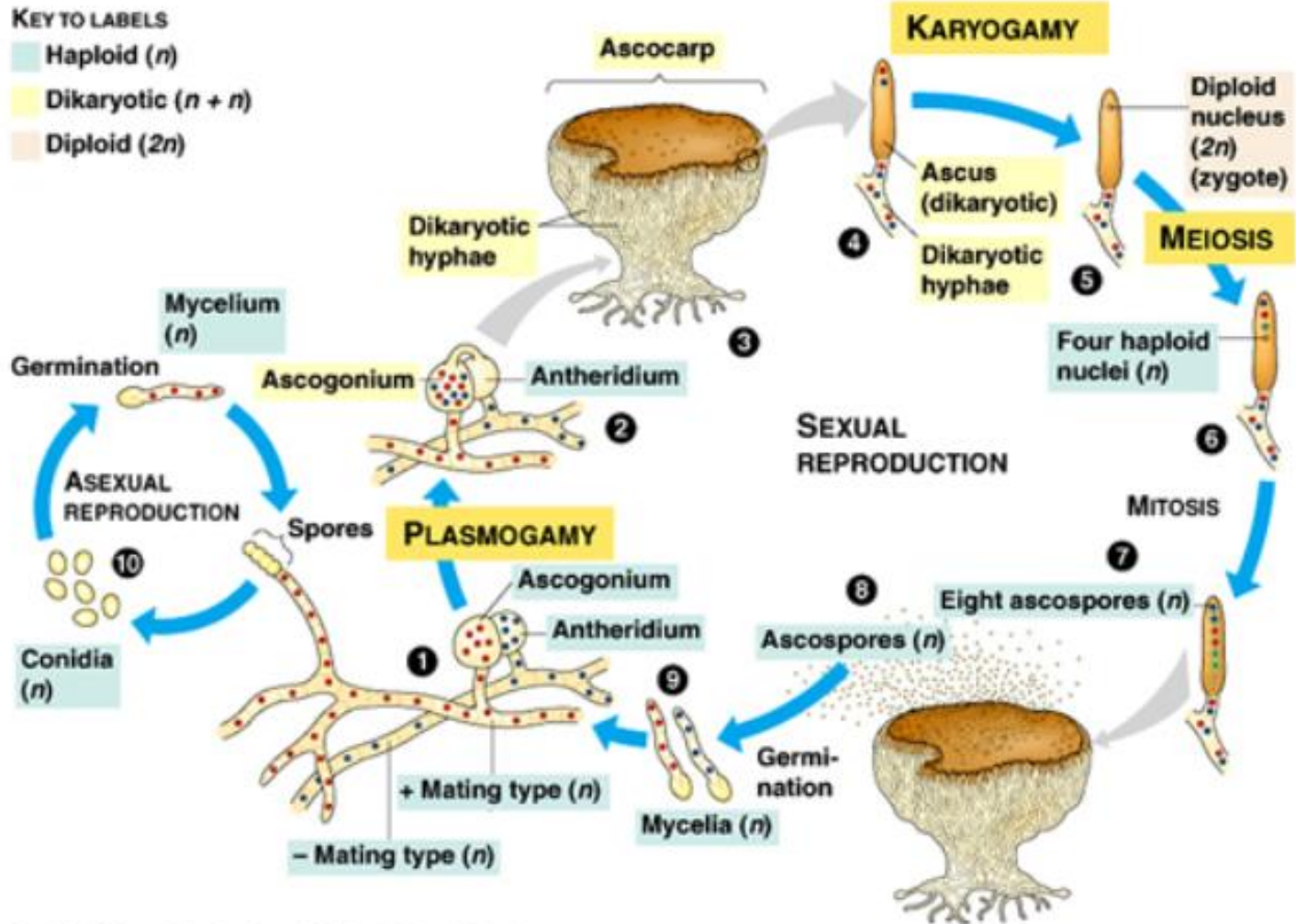
Zigosporas

Ciclo de vida del hongo del pan *Rhizopus spp* (zigomicetes).



Esquema del ciclo de vida de *Rhizopus spp.*. Fuente: Vazhacharickal et al. 2015.

Ascosporas



Basidiosporas

