



# Micología: Generalidades

**Profesora Asistente Dra. Loreto Abusleme R.**

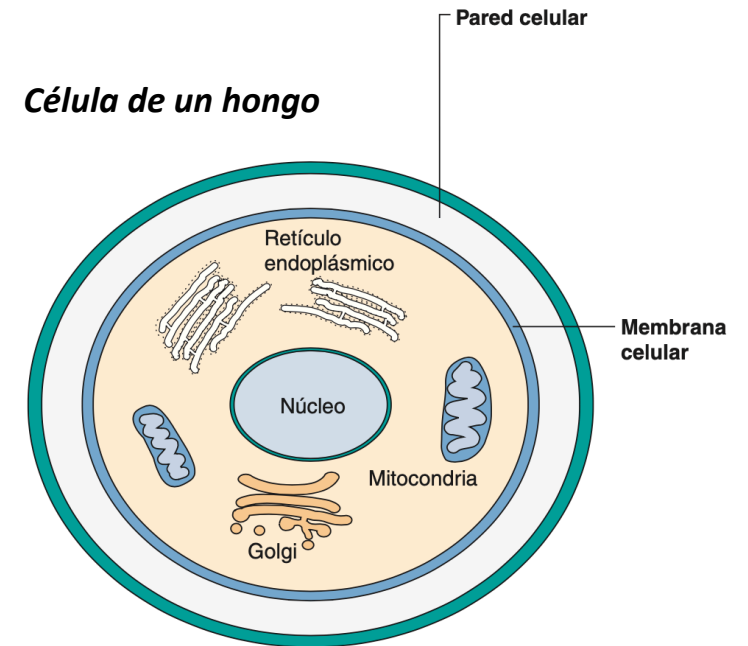
**Área de Microbiología**

**Departamento de Patología y Medicina Oral**

**[loreto.abusleme@odontología.uchile.cl](mailto:loreto.abusleme@odontología.uchile.cl)**

# Hongos - Características principales

- Grupo diverso de organismos **unicelulares** y **pluricelulares**
- Las **células fúngicas** son de **tipo eucarionte**
- Presentan **pared celular**, la cual casi siempre presenta un polímero llamado **quitina**
- Presentan **esteroles** en la membrana celular (del tipo ergosterol)
- Sus células son de **mayor tamaño que las bacterianas**
- Se **reproducen** a través de **esporas**



# Hongos - Características principales

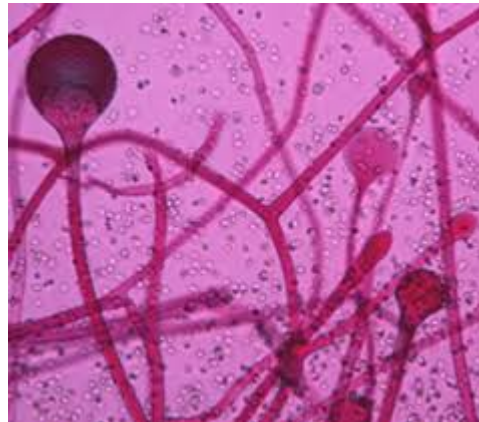
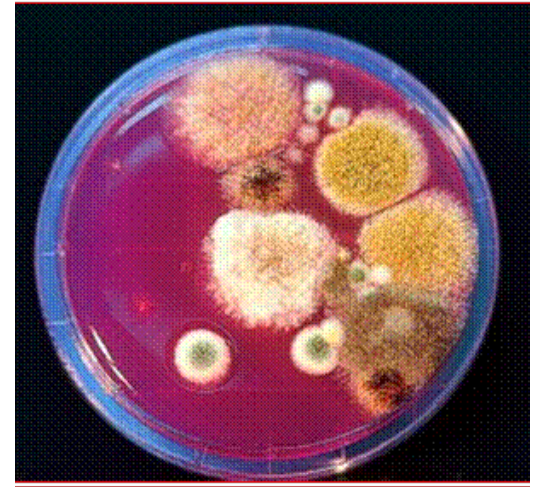
- Utilizan gran cantidad de sustratos y son **heterotróficos**
- En su mayoría **aeróbicos** o facultativos, solo algunos son anaerobios estrictos
- Amplia distribución, estilo de vida **cosmopolita**
- Presentan una **gran capacidad enzimática**
- Son fundamentales en la **mineralización de la sustancia orgánica** muerta del suelo





# Micología

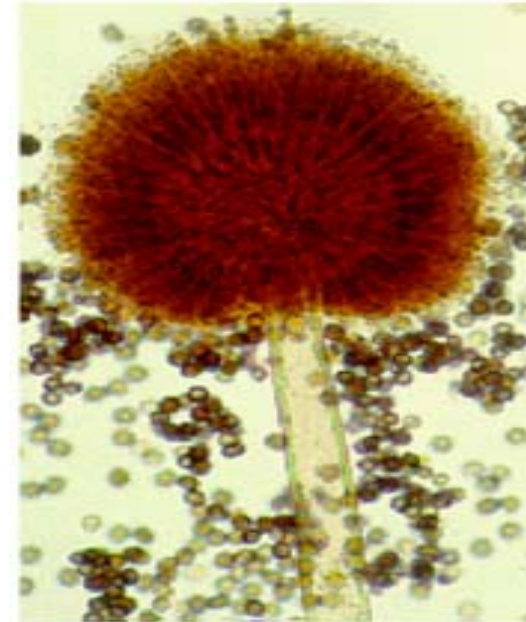
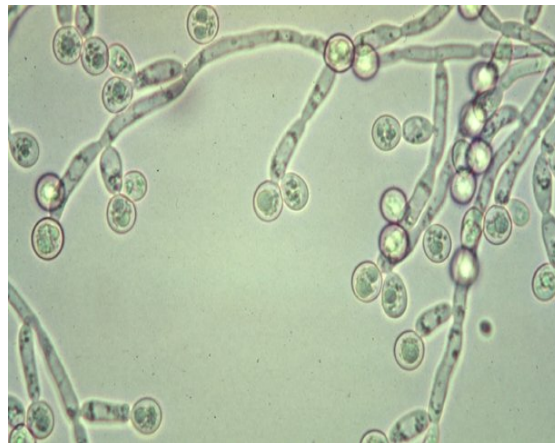
- *Subdisciplina de la Microbiología que estudia los hongos*



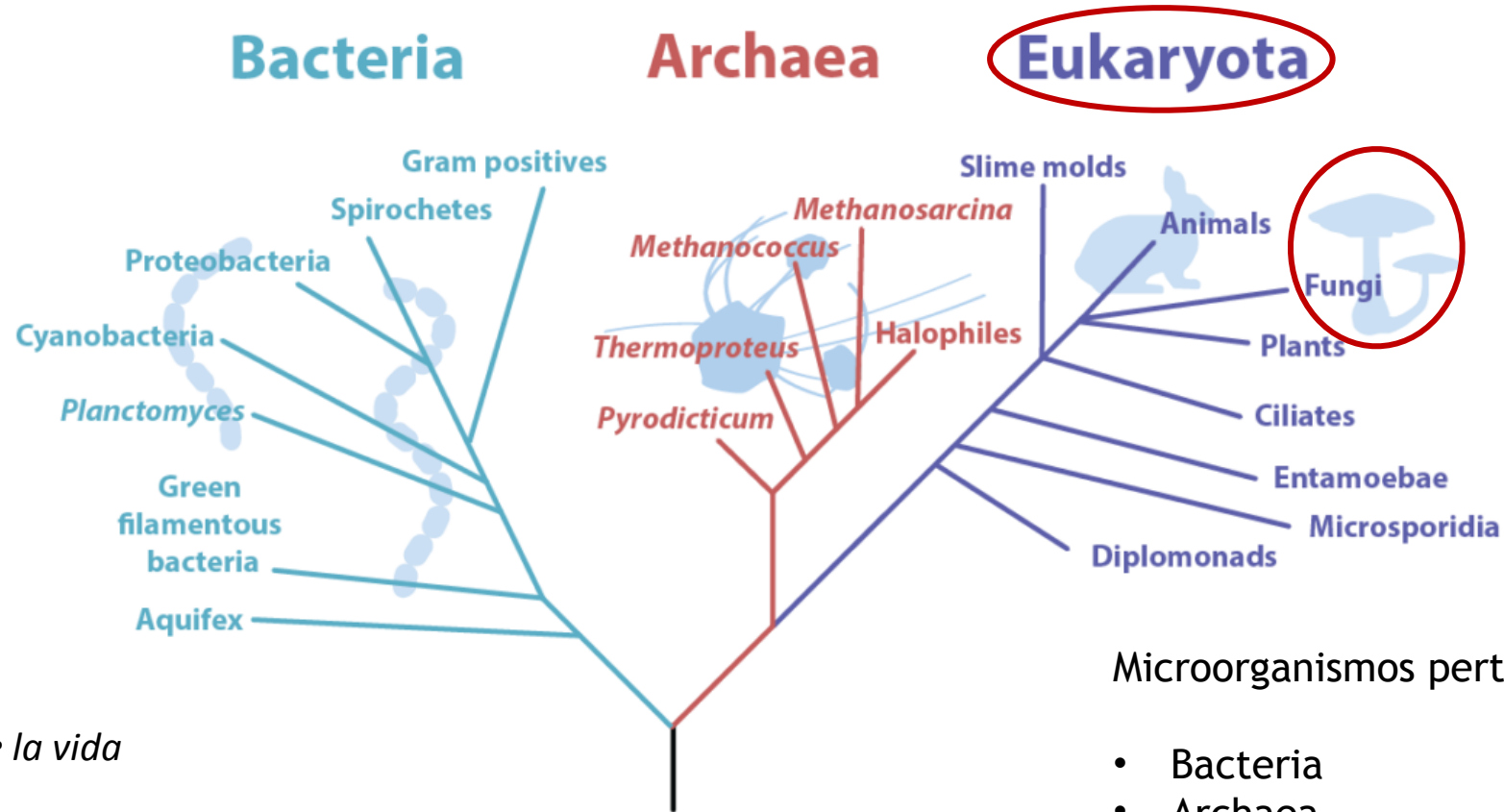


# Gran representación

Estimaciones indican que sobre  $\frac{1}{4}$  de la biomasa mundial corresponde a **hongos**, con aproximadamente  $1,5 \times 10^6$  especies.



# Ubicación filogenética de los hongos



Árbol molecular de la vida

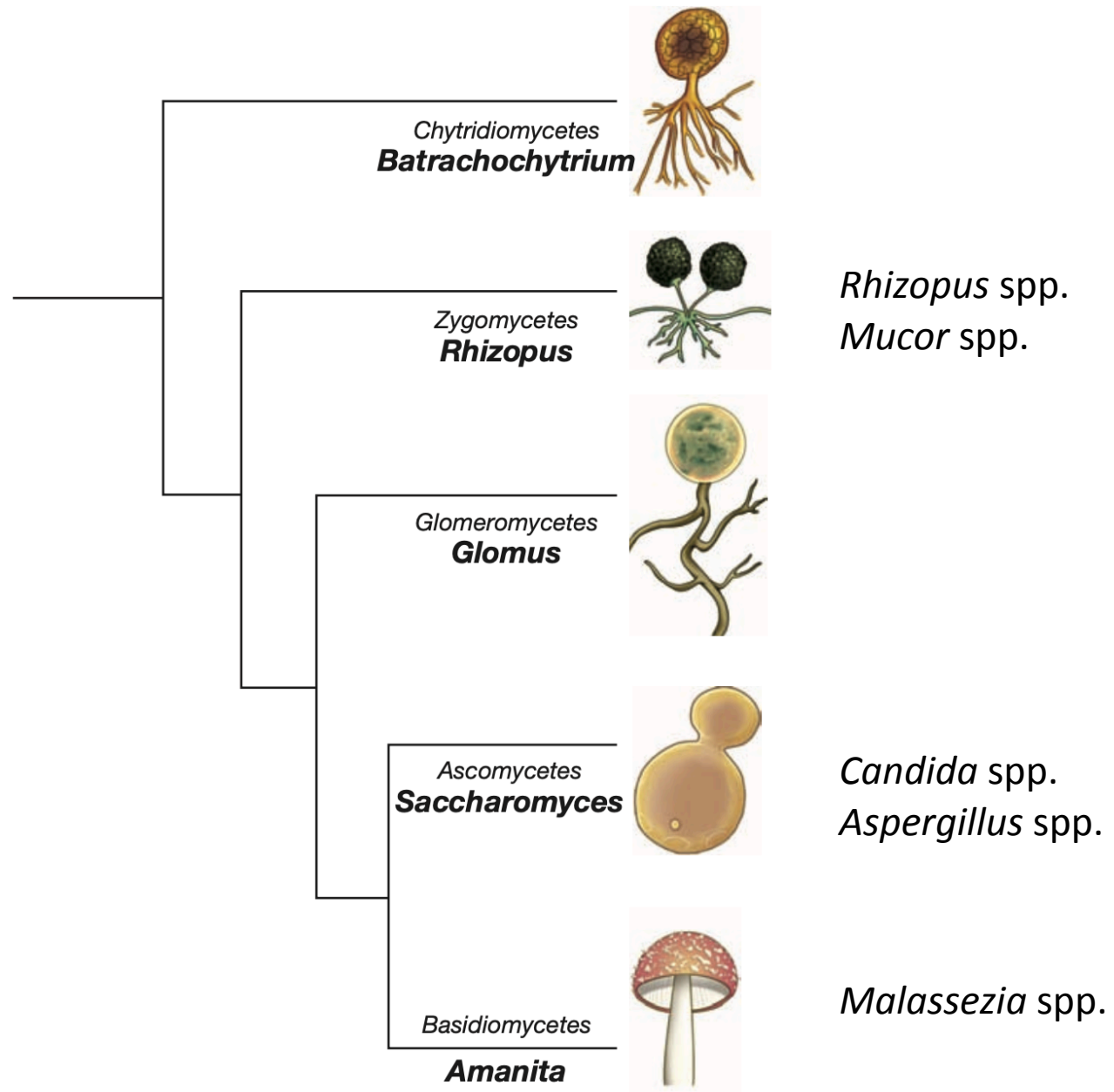
Basado en similitud de la  
secuencia nucleotídica del rRNA

Microorganismos pertenecen a los 3 dominios

- Bacteria
- Archaea
- Eukaryota o Eukarya (**Hongos** y parásitos)

\* *Virus no son clasificados en este sistema*

# Taxonomía de los hongos



**Figure 17.23** **Phylogeny of fungi.** This generalized phylogenetic tree based on 18S ribosomal RNA gene sequences depicts the relationships among the major groups (phyla) of fungi. A typical genus is listed for each group and depicted in the tree.



# Importancia de los hongos

**MEDICINA**



- **PRODUCEN ANTIBIÓTICOS**
- **GENERAN PATOLOGIAS EN HOSPEDERO HUMANO Y ANIMALES**

**ECOLOGÍA**



**DESCOMPONEN LA SUSTANCIA  
ORGÁNICA MUERTA DEL SUELO**

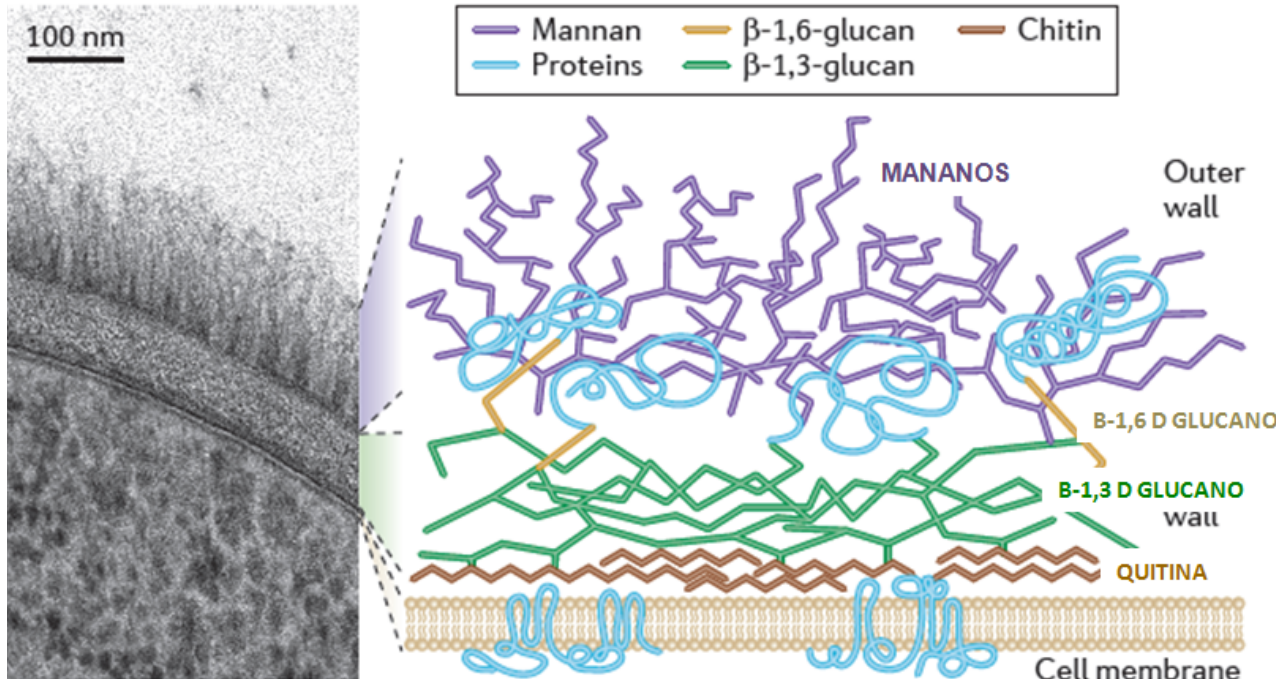
**INDUSTRIA**



**QUESOS, PAN, ALCOHOL**

# Componentes celulares de importancia en hongos

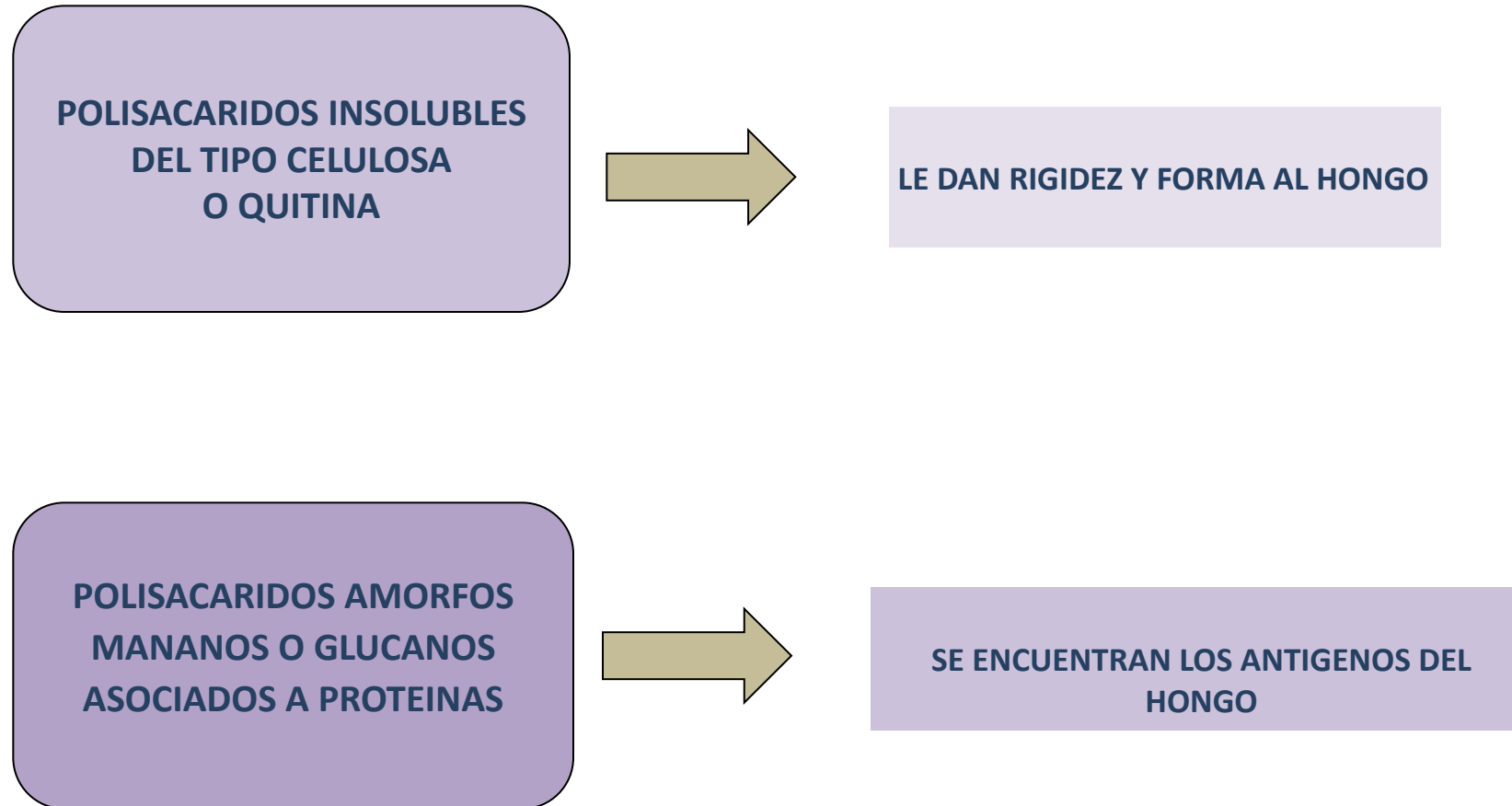
- **Pared celular**



- Mananos
- β-glucanos
- Quitina

# Componentes celulares de importancia en hongos

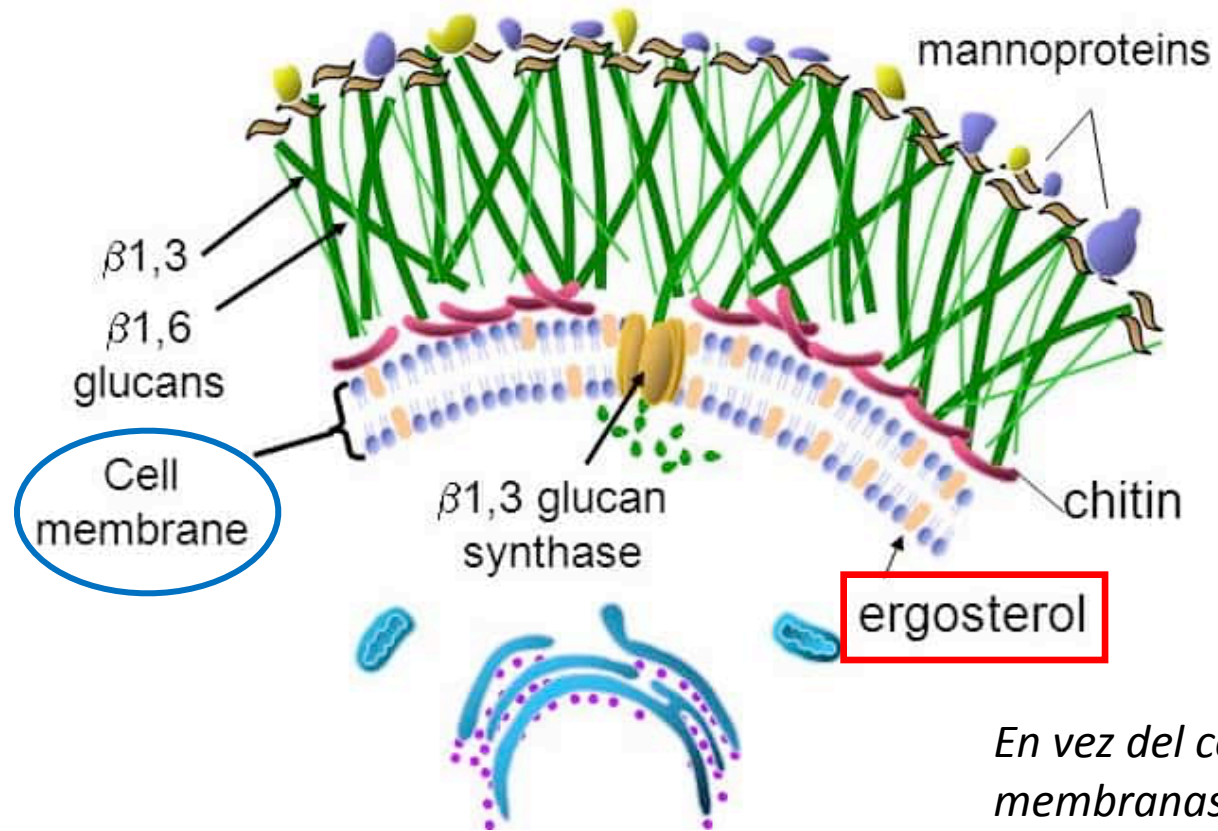
- ***Pared celular***





# Componentes celulares de importancia en hongos

- **Membrana celular**

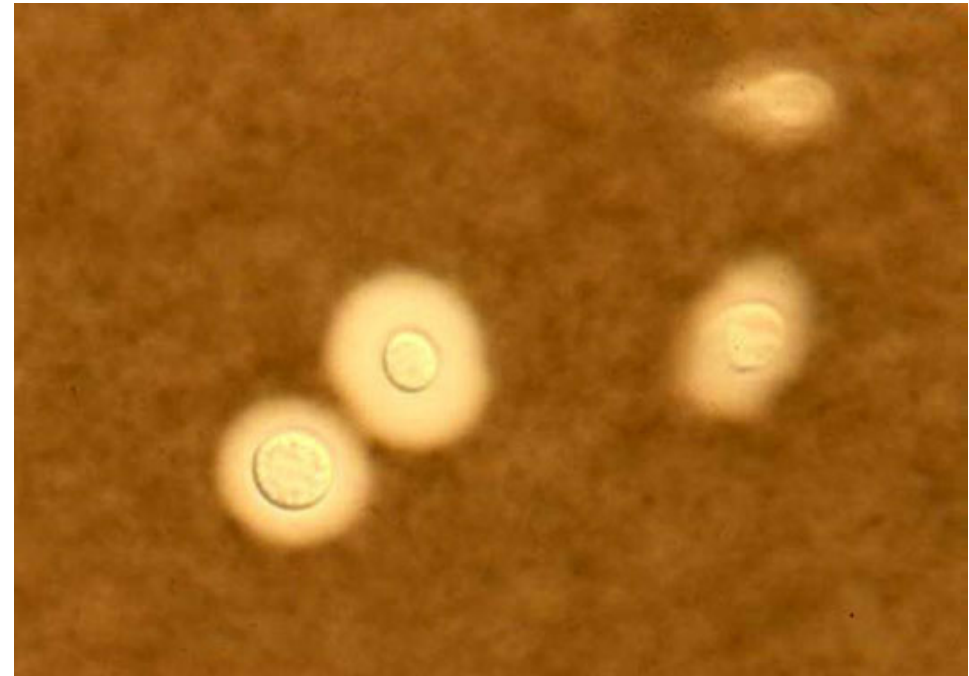


*En vez del colesterol que se encuentra en membranas celulares de animales*

# Componentes celulares de importancia en hongos

- **Cápsula**

*Cryptococcus neoformans/gattii*



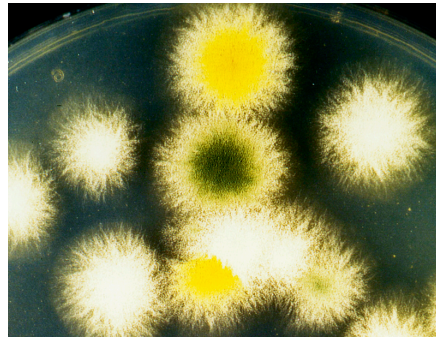
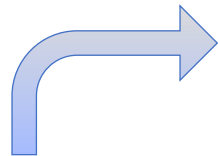
# Tipos de hongos

## 1) Unicelulares



**Levaduras\***

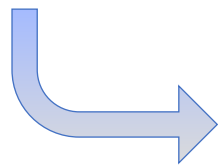
Ejemplo : *Candida albicans*



**Hongos filamentosos\***

## 2) Pluricelulares

“Formas miceliales”

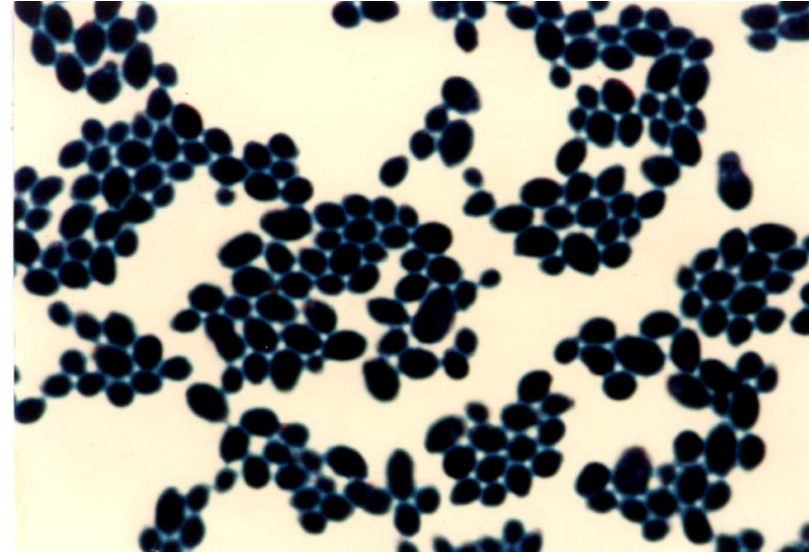
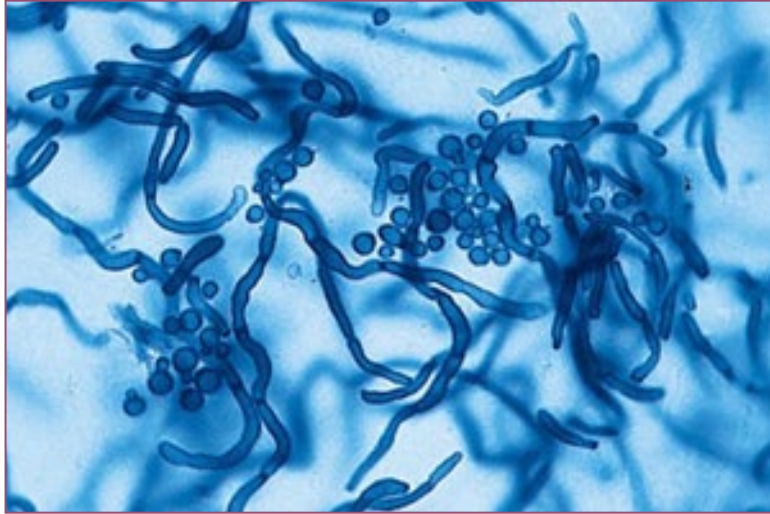


Setas

**\* De importancia médica**

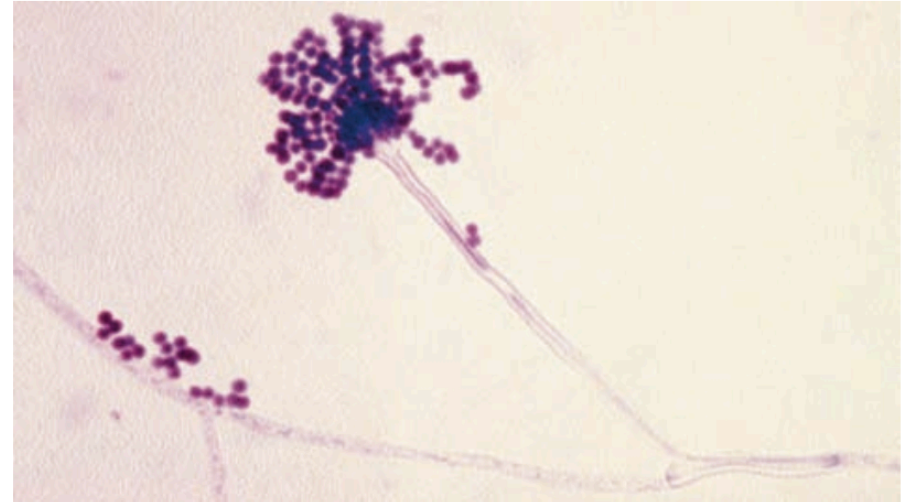
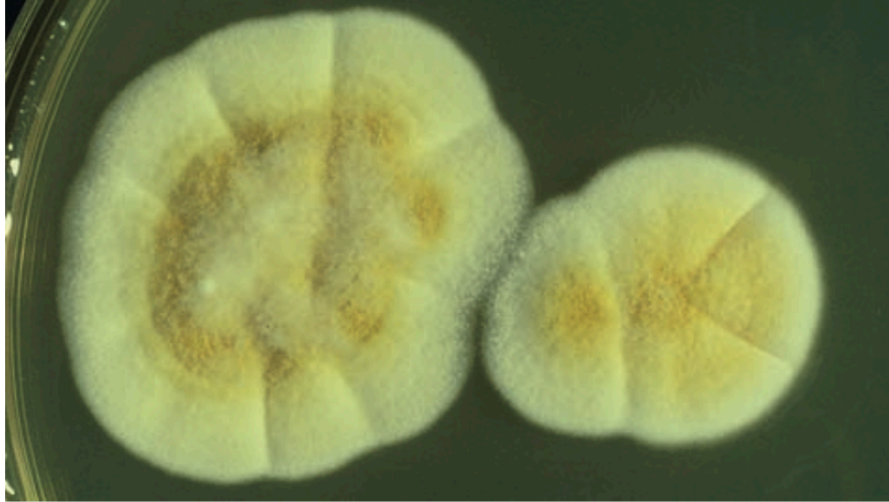


# Hongos unicelulares



- *Candida albicans*
- Representante de este tipo de hongos, agente causal de la micosis oral más frecuente: **Candidiasis**

# Hongos pluricelulares

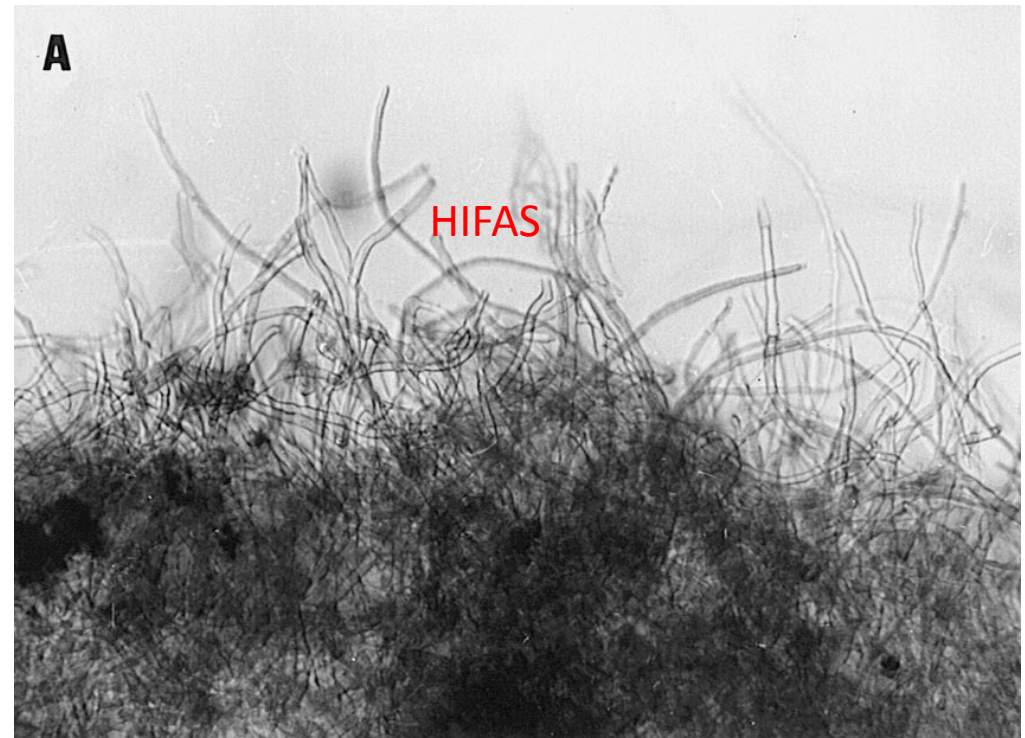
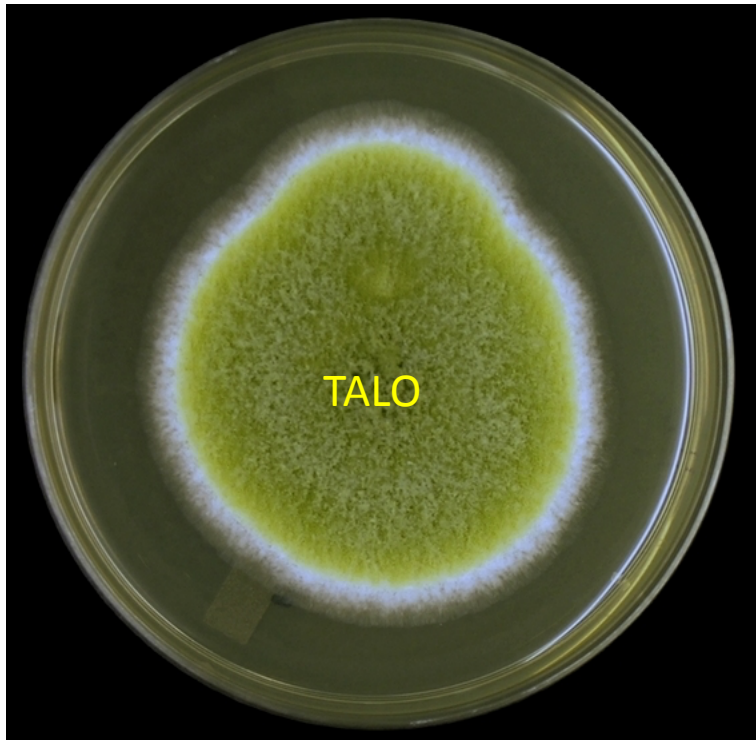


Microbiología Médica, Murray PR et al, 6ta Edición

- ***Aspergillus* spp. son un ejemplo de este grupo, pero hay muchos otros**
- También pueden causar micosis oportunistas en el hospedero humano

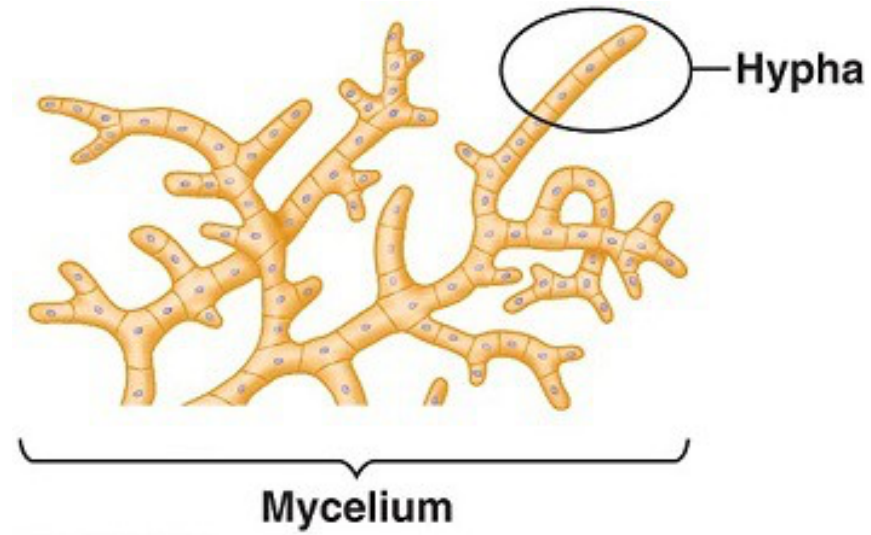
# Hongos pluricelulares

- Fáciles de identificar por su aspecto macromorfológico
- La colonia recibe el nombre de **talo** o **micelio**
- Talo está formado por largos filamentos entrelazados denominados **hifas**

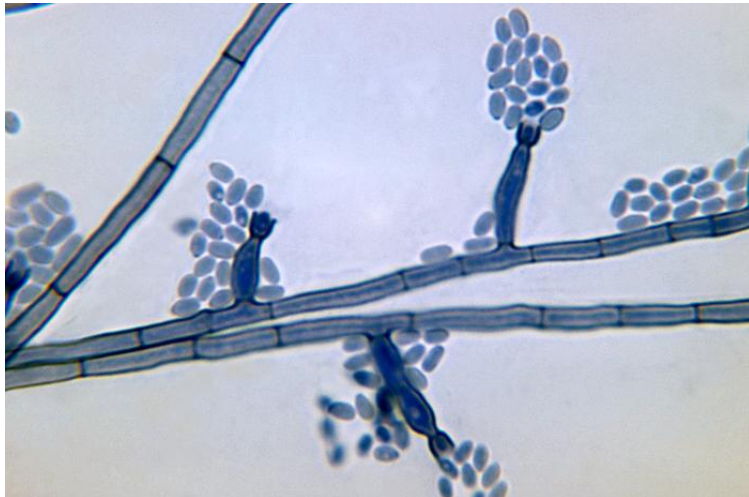




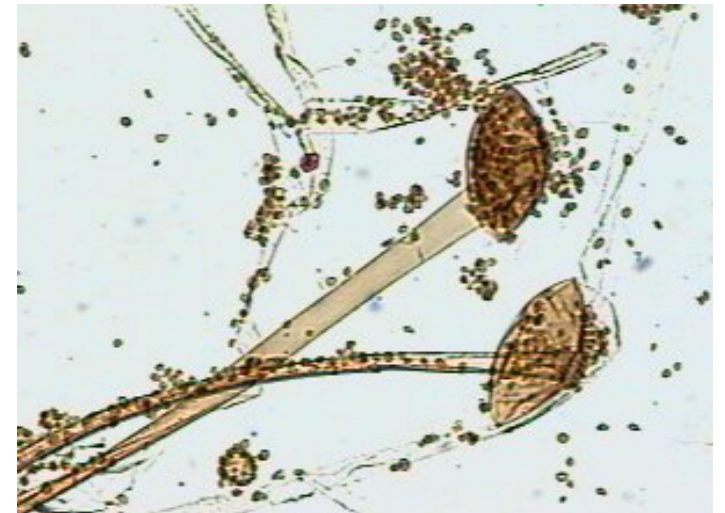
# Clasificación morfológica de las hifas



**Hifas septadas**

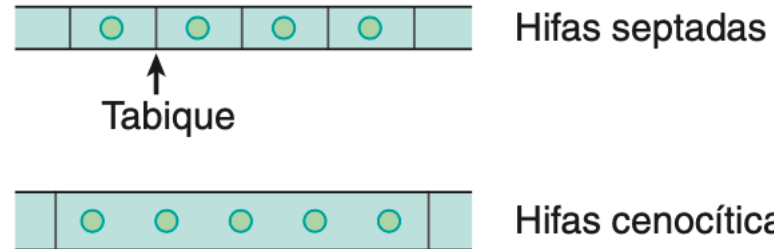


**Hifas cenocíticas**

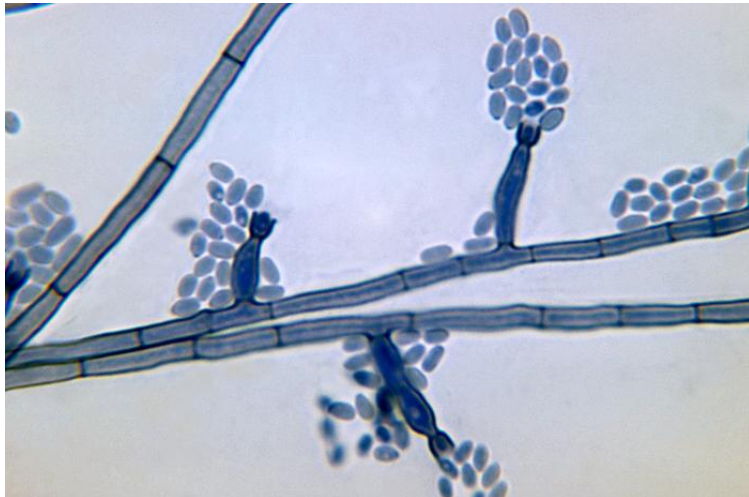




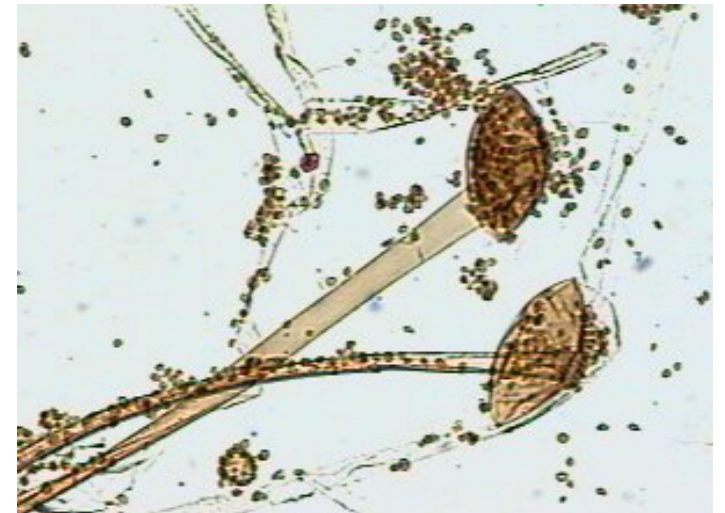
# Clasificación morfológica de las hifas



**Hifas septadas**

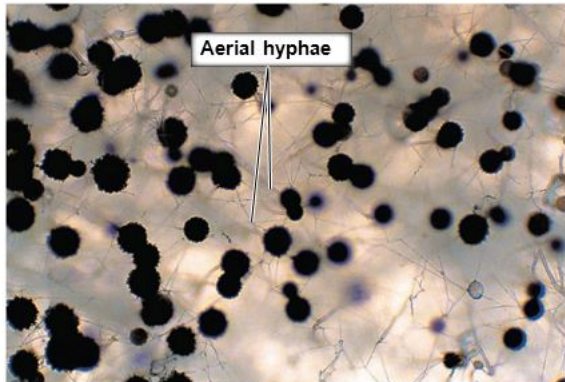


**Hifas cenocíticas**



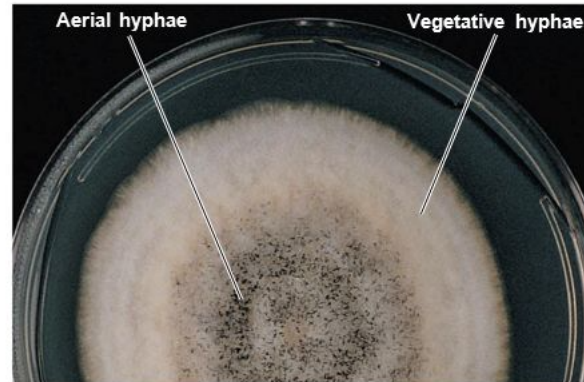
# Clasificación funcional de las hifas

- Reproductivas o Aéreas
- Vegetativas

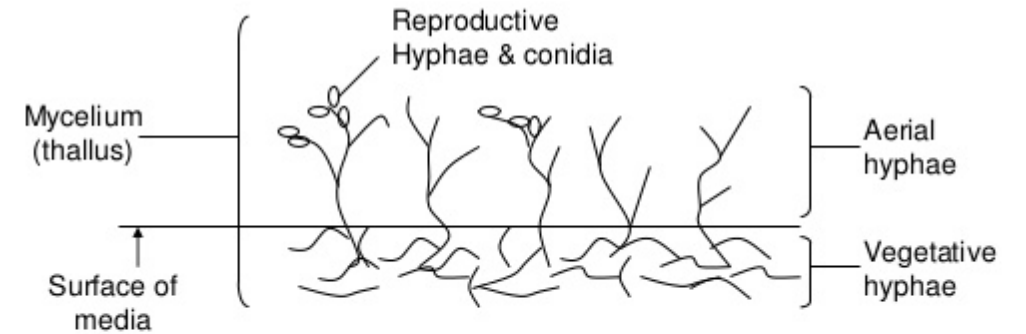


(a) *Aspergillus niger*

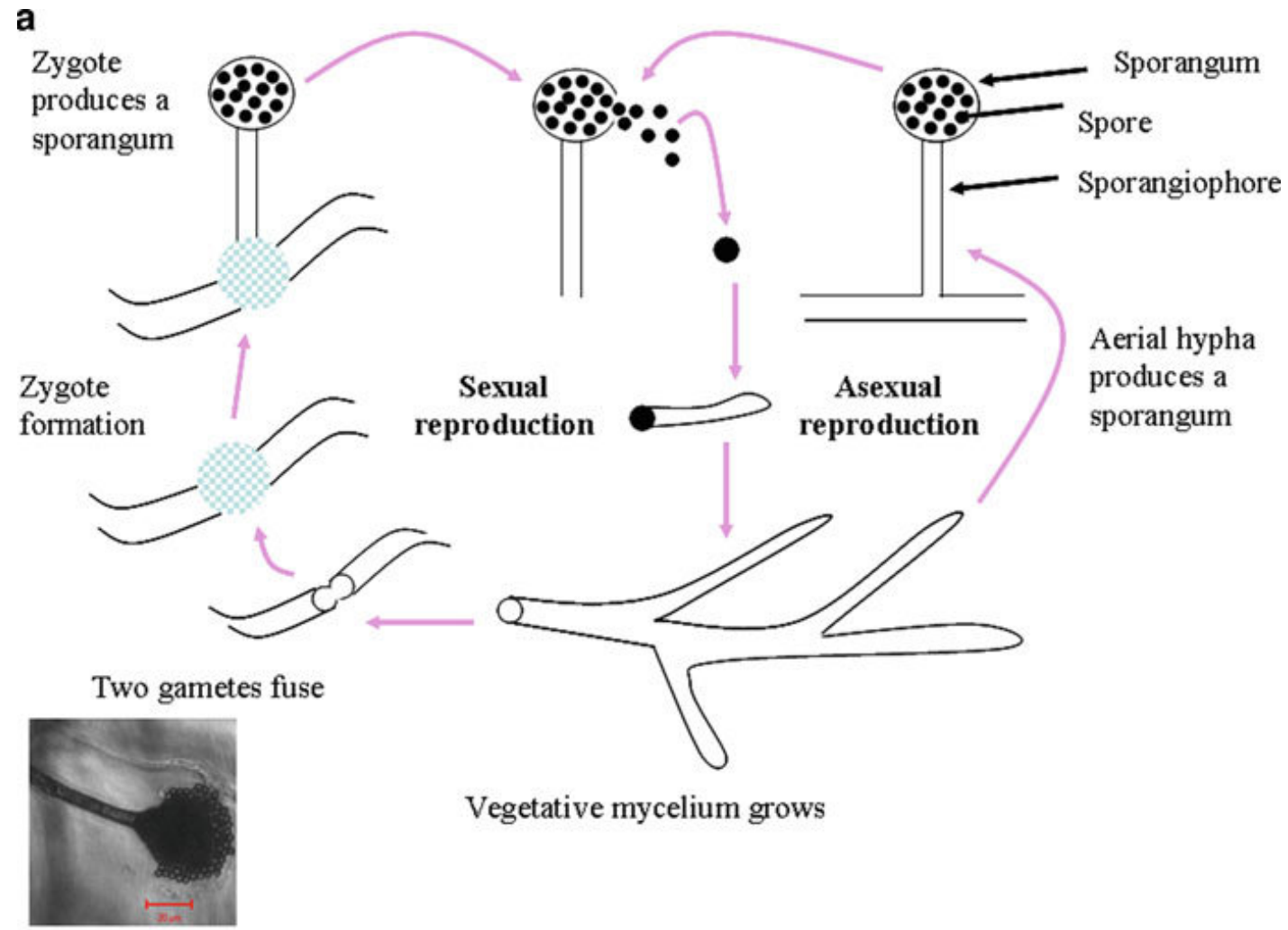
LM 20 μm



(b) *A. niger* on agar

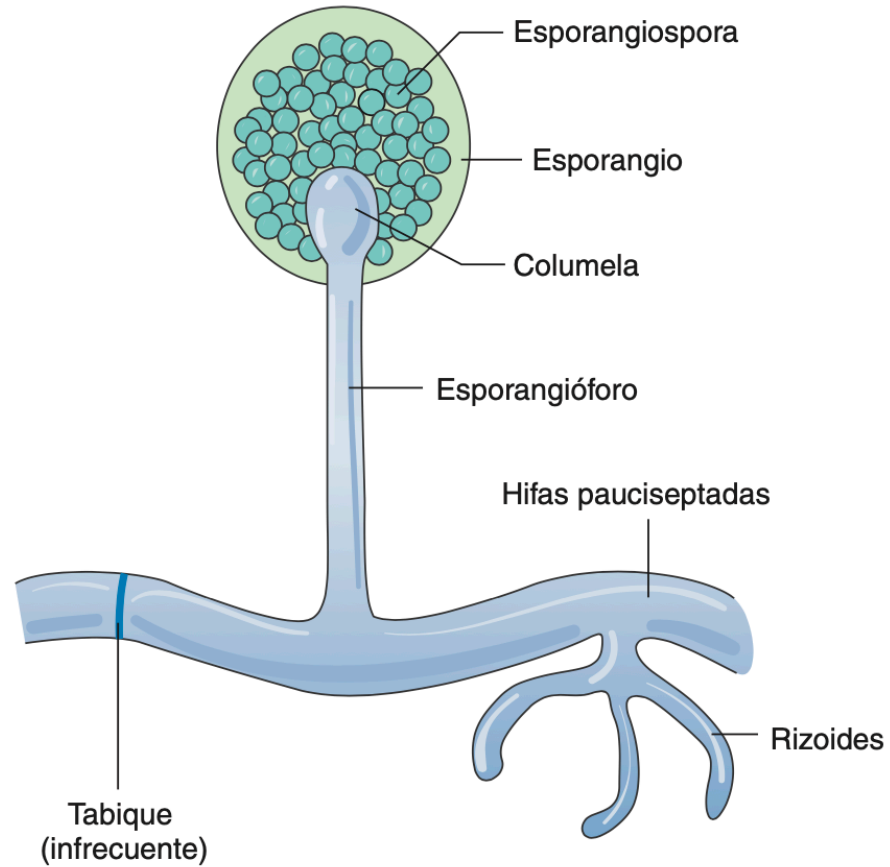


# Reproducción de hongos pluricelulares

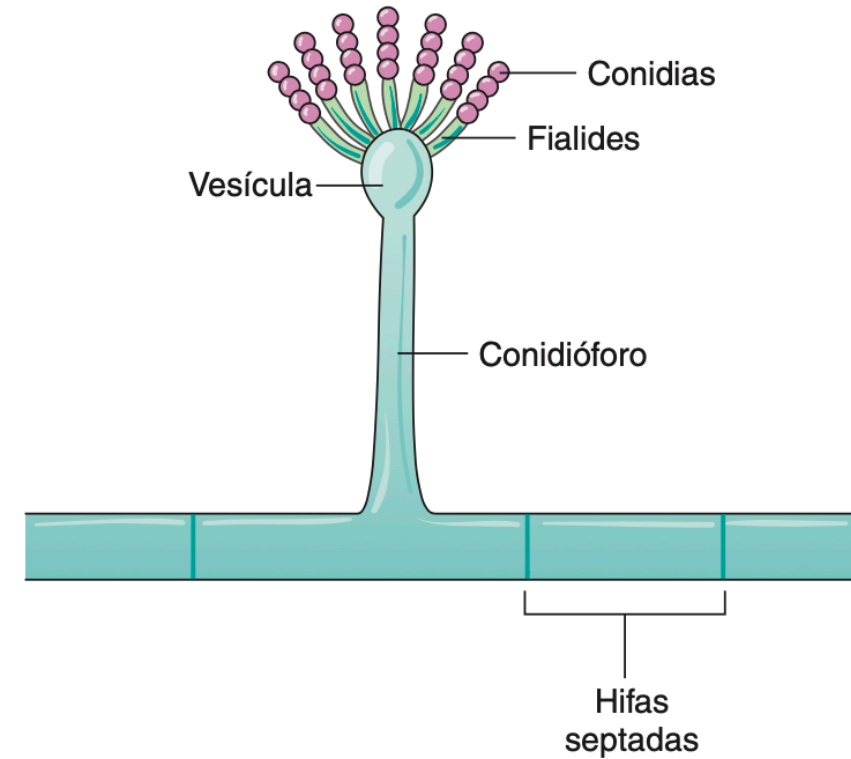


Sporangospores of *Absidia coerulea*

# Reproducción de hongos pluricelulares



**A** Esporangiosporas  
Cigomiceto  
(*Rhizopus* spp.)

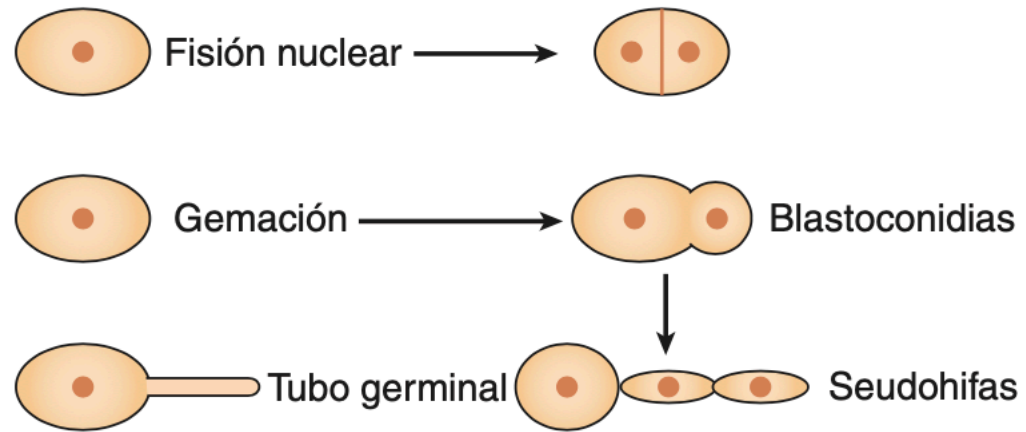


**B** Conidias  
(*Aspergillus* spp.)

**Figura 5-3.** Ejemplos de formación de esporas asexuales y estructuras asociadas observadas en un cigomiceto (**A**) y en un *Aspergillus* spp. (**B**).



# Reproducción de hongos unicelulares



Microbiología Médica, Murray PR et al, 6ta Edición

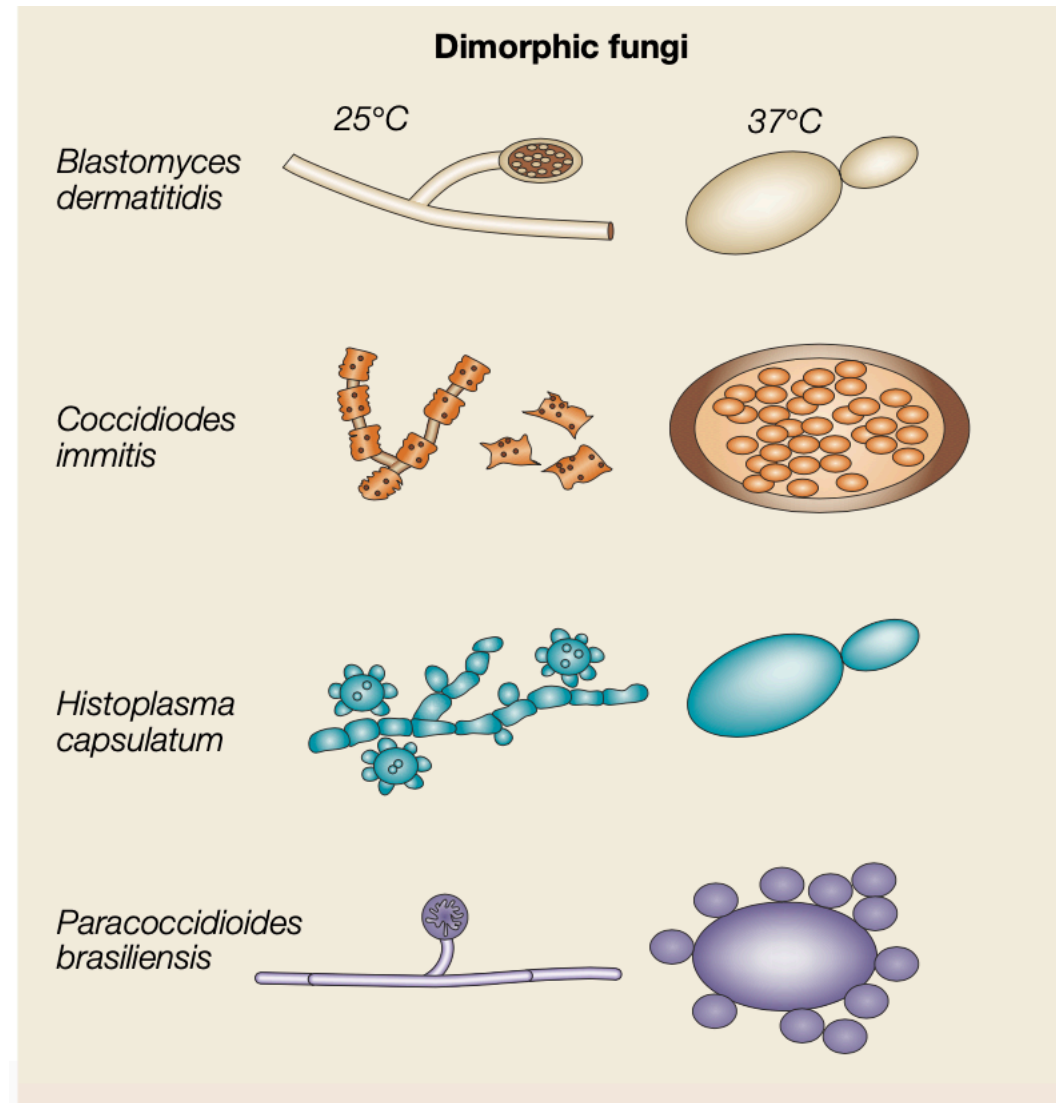


J. Forsdyke/SPL/Photo Researchers

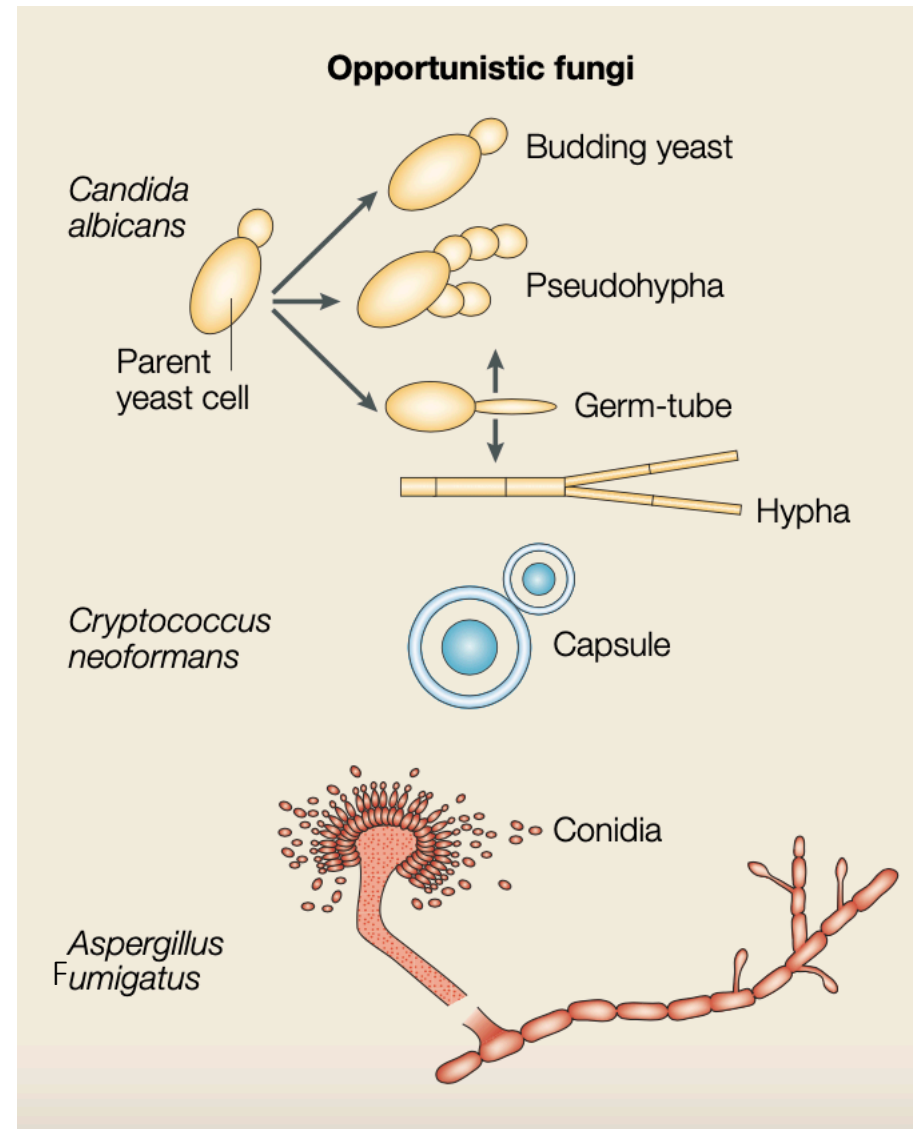
**Figure 17.22** The common baker's and brewer's yeast *Saccharomyces cerevisiae* (ascomycetes). In this colorized scanning electron micrograph, note the budding division and scars from previous buds. A single cell is about 6  $\mu\text{m}$  in diameter.

# Muchos hongos de importancia médica son dimórficos

- Pueden existir en forma de **levadura** o en forma **micelial**



# Algunos hongos exhiben distintas estructuras durante infección



# Factores predisponentes micosis oportunistas

Tratamiento con antimicrobianos (número y duración) y/o corticoides

Quimioterapia

Neoplasias hematológicas/de órgano sólido

Colonización previa

Catéter permanente

Nutrición parenteral total

Neutropenia (RL < 500/mm<sup>3</sup>)

Cirugía o quemaduras extensas

Ventilación asistida

Hospitalización o estancia en UCI

Hemodiálisis o diálisis peritoneal

Desnutrición

Infección por VIH/SIDA

Edades extremas



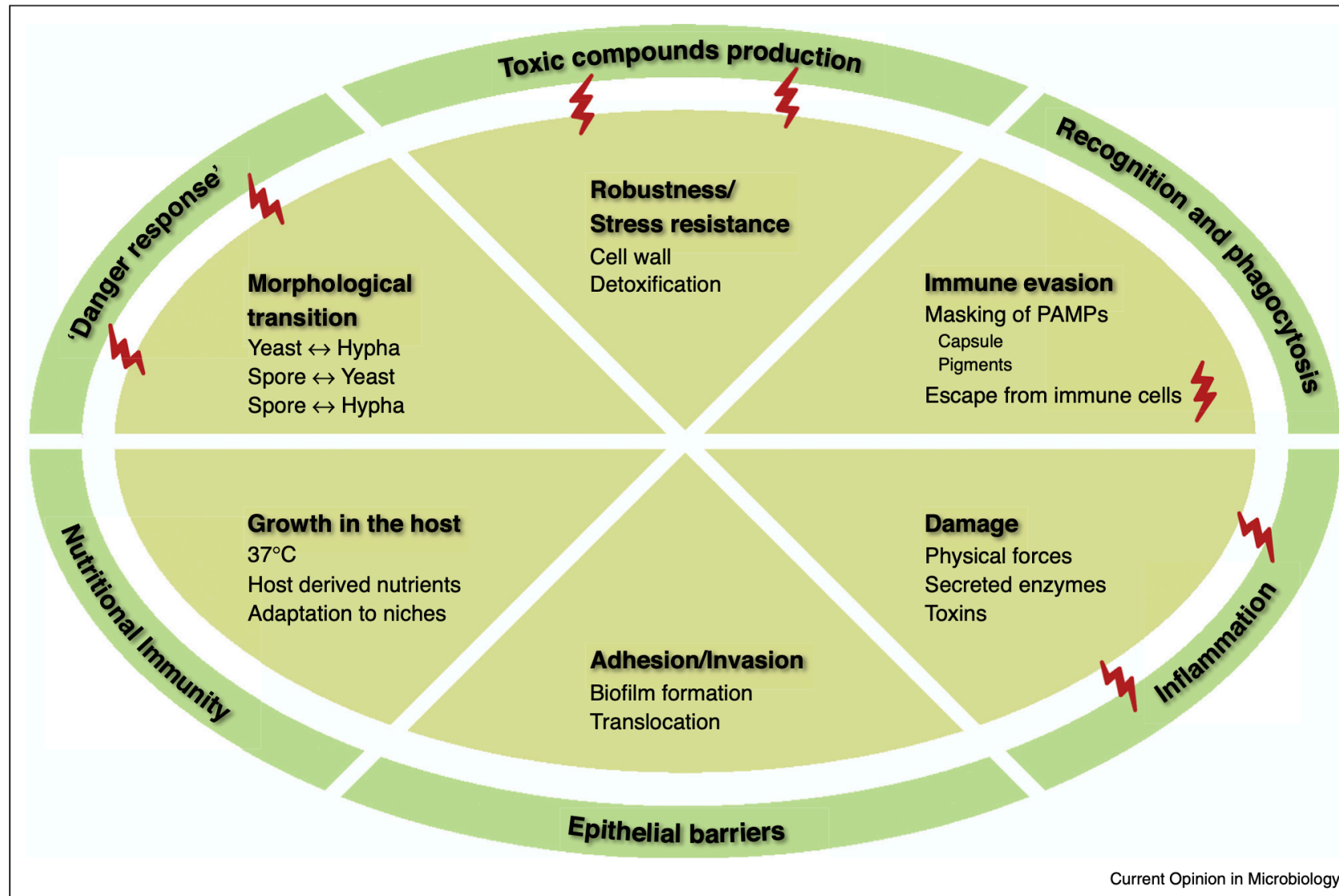
# Procesos necesarios para patogénesis fúngica

- Cambio en la relación hospedero-microorganismo
- Sobrevivencia y crecimiento del organismo infectante
- Daño al hospedero
  - Alteraciones en la homeostasis manifestándose como síntomas de la enfermedad
  - Factores de virulencia son fundamentales

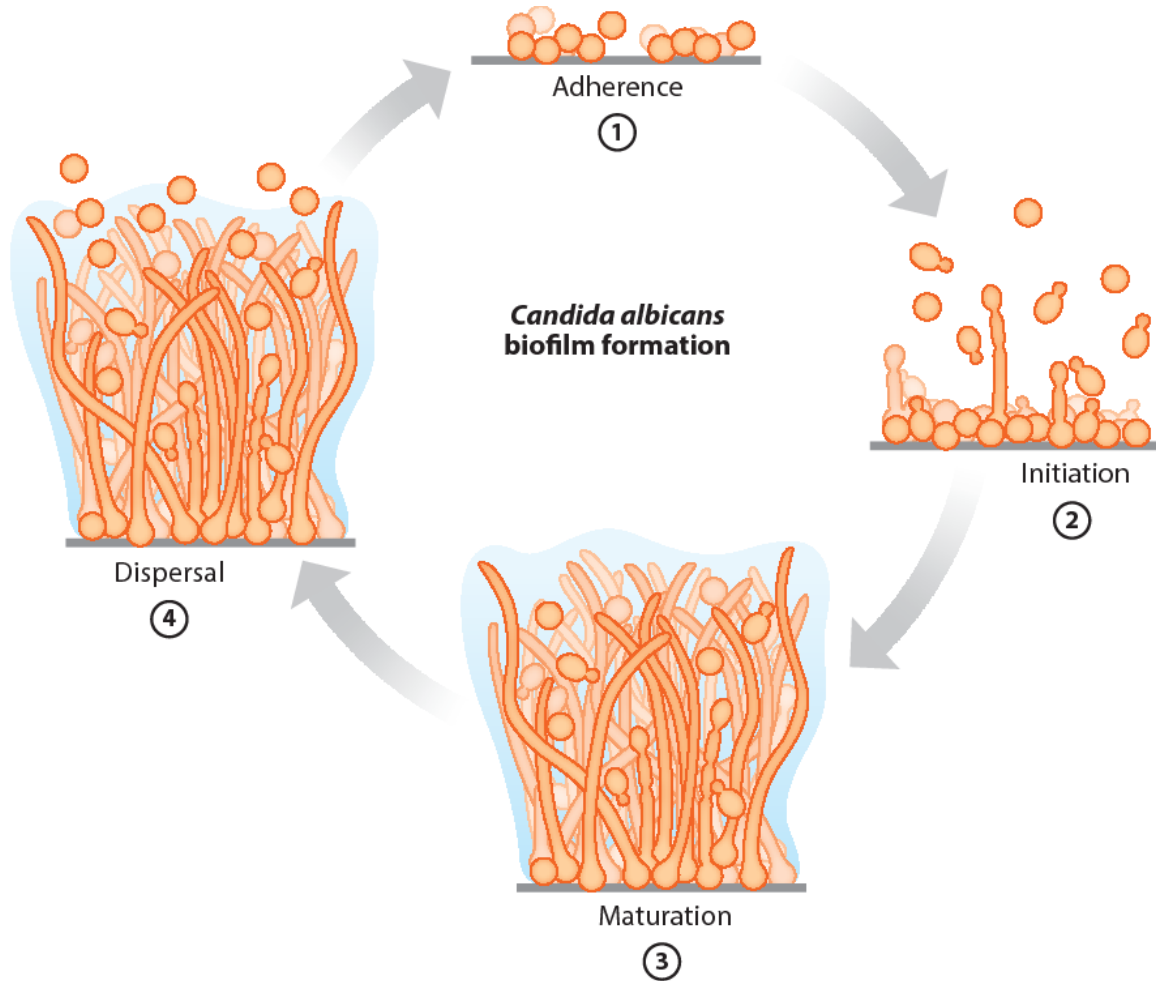
# Mecanismos de patogenicidad

- 1) Adherencia y formación de biopelículas
- 2) Daño a los tejidos (Ej.: Enzimas hidrolíticas)
- 3) Transición fenotípica
- 4) Resistencia a anti-fúngicos
- 5) Evasión de la respuesta inmune

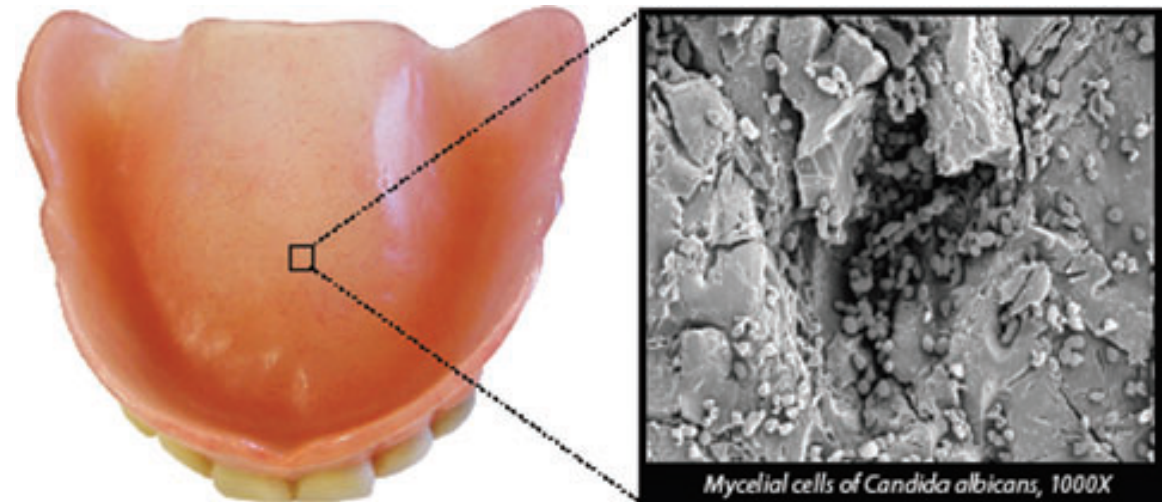
# Mecanismos de patogenicidad



# 1) Adherencia y formación de biopelículas



## Formación de biopelículas en superficies protésicas



*Candida albicans*



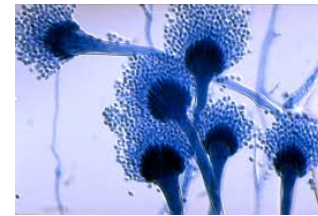
## 2) Daño a los tejidos: producción de enzimas y otros productos

- *Candida albicans*



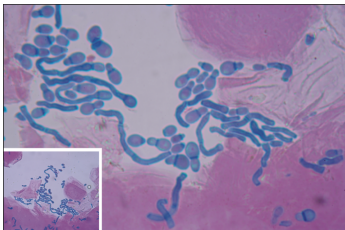
- Aspartyl proteasas (Saps)
- Lipasas (LIPs)
- Fosfolipasas

- *Aspergillus fumigatus*



- Peptidasas
- Proteasas
- Enzimas detoxificantes de ROS

- Dermatofitos y *Malassezia* spp.



- Degradación de queratina, genera sulfitos
- Lipasas

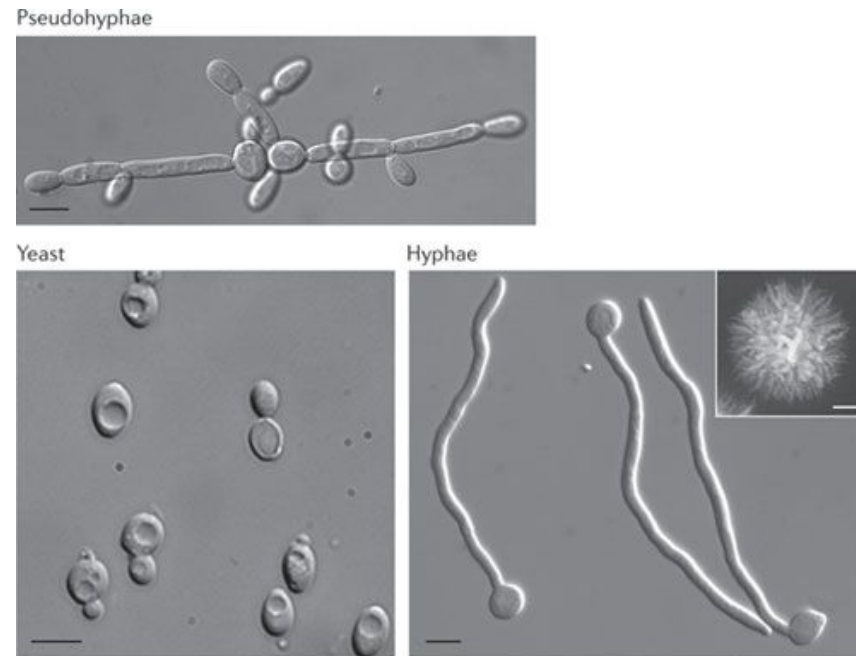
- Orden Mucorales



- Captación de hierro
- Aspartyl proteasas

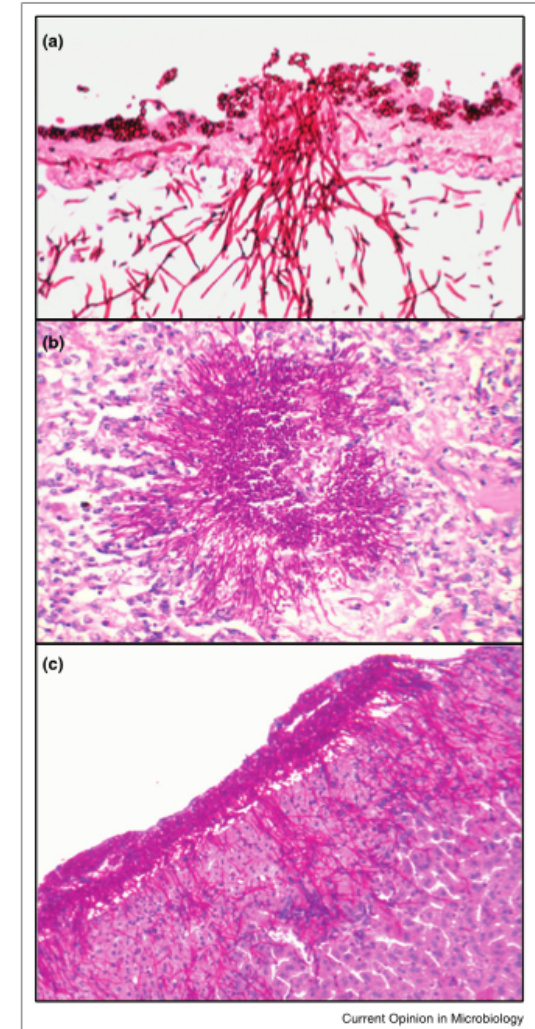
### 3) Transición fenotípica

Característica de algunos miembros del género *Candida* spp.



Nature Reviews | Microbiology

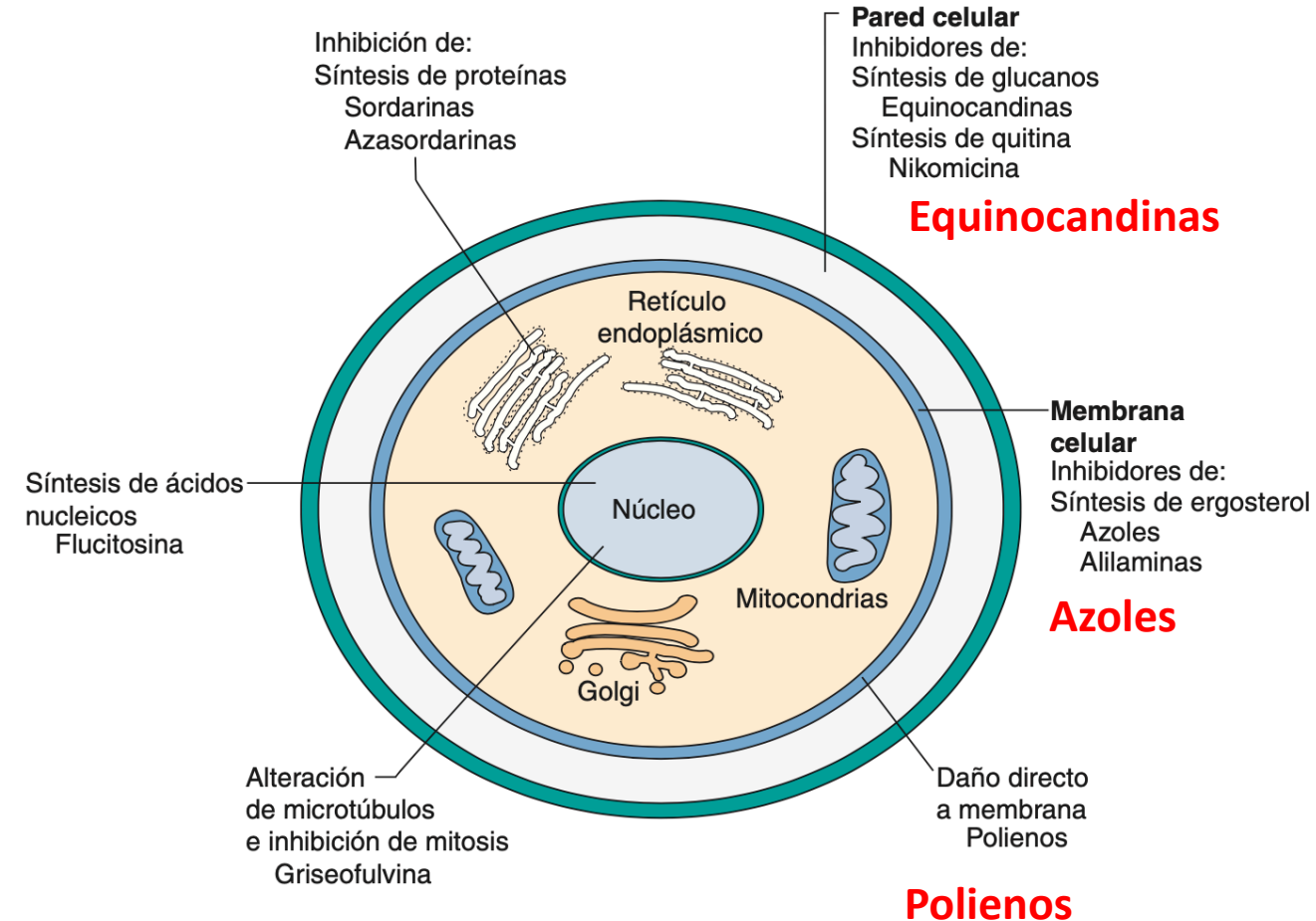
Sudbery P, Nat Rev Microbiol 2011



Current Opinion in Microbiology

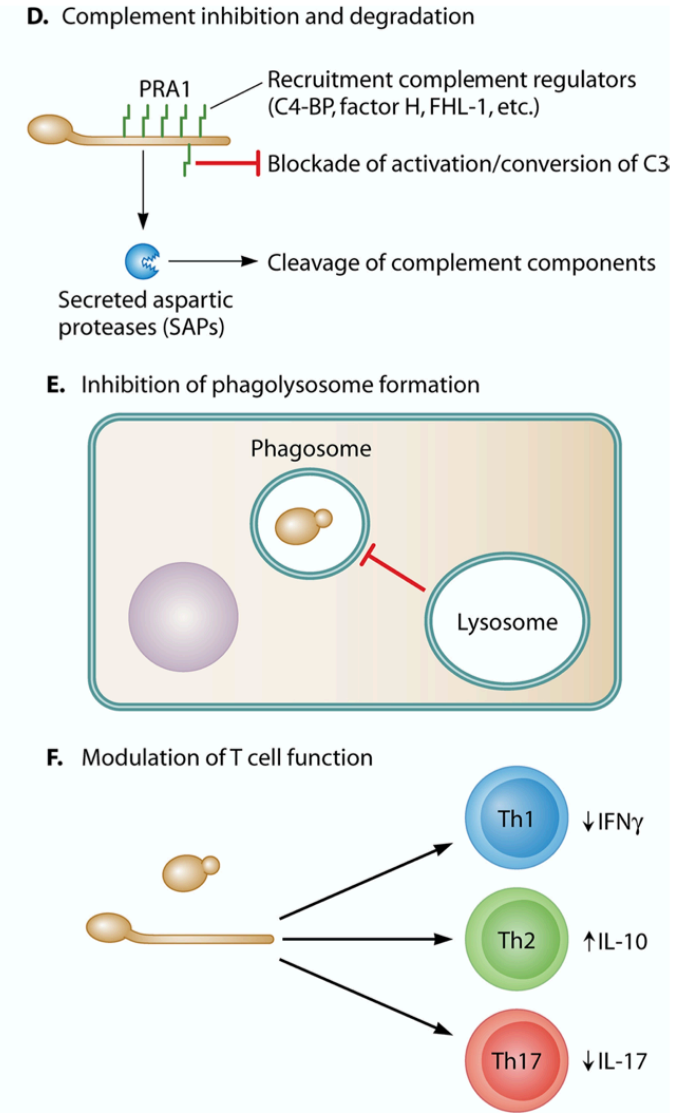
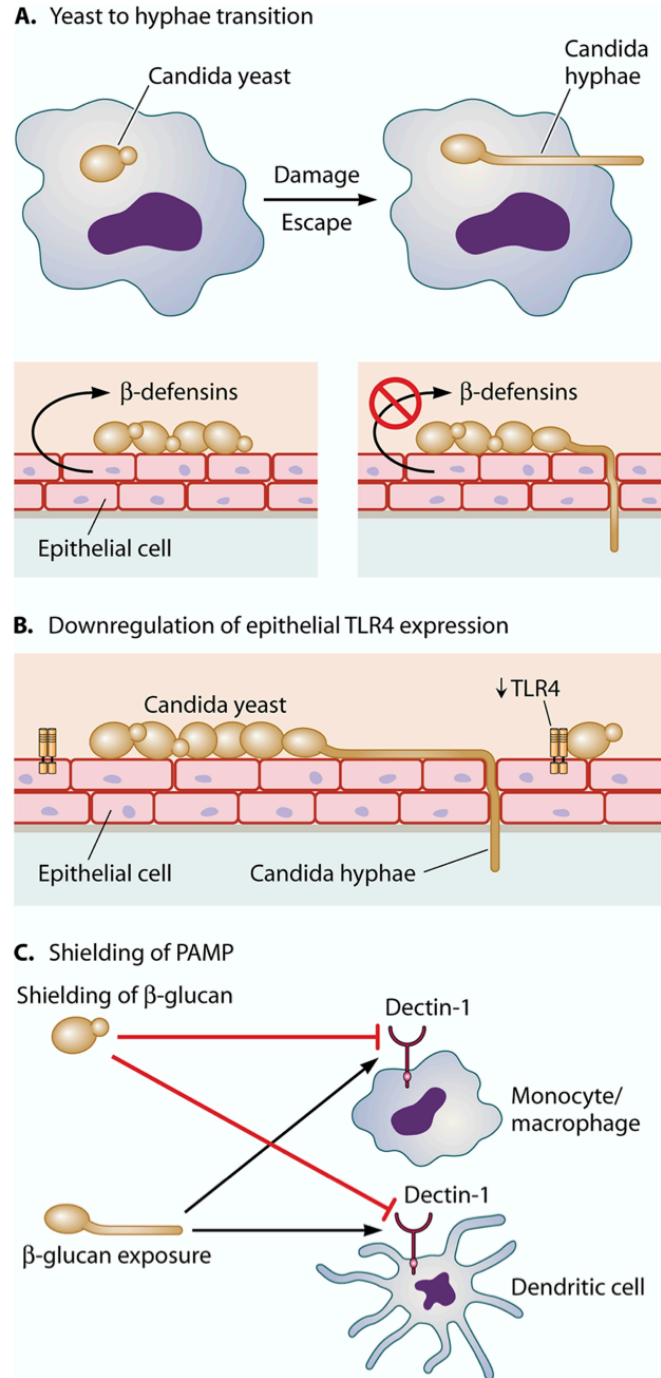
Gow & Hube, Current Opinion in Microbiology 2012

## 4) Resistencia a anti-fúngicos



- Sólo estos 3 tipos de drogas anti-fúngicas están disponibles para tratar infecciones sistémicas.
- Uso frecuente y profiláctico de anti-fúngicos, ha conducido al desarrollo de resistencia en hongos de importancia médica.

# 5) Evasión de la respuesta inmune



**Tabla 5–5.** Clasificación de las micosis humanas y agentes etiológicos representativos

Micosis superficiales	Micosis cutáneas y subcutáneas	Micosis endémicas	Micosis oportunistas
Piedra negra <i>Piedraia hortae</i> Tiña negra <i>Hortae wernickii</i> Pitiriasis versicolor <i>Malassezia furfur</i> Piedra blanca Género <i>Trichospora</i>	Dermatofitosis Género <i>Microsporum</i> Género <i>Trichophyton</i> <i>Epidermophyton floccosum</i> Tiña ungueal Género <i>Trichophyton</i> <i>E. floccosum</i> Onicomycosis Género <i>Candida</i> Género <i>Aspergillus</i> Género <i>Trichosporon</i> Género <i>Geotrichum</i> Queratitis micótica Género <i>Fusarium</i> Género <i>Aspergillus</i> Género <i>Candida</i> Cromoblastomicosis Género <i>Fonsecaea</i> Género <i>Phialophora</i>	Blastomicosis <i>Blastomyces dermatitidis</i> Histoplasmosis <i>Histoplasma capsulatum</i> Coccidioidomicosis <i>Coccidioides immitis/</i> <i>posadasii</i> Penicilosis <i>Penicillium marneffeii</i> Paracoccidioidomicosis <i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	Aspergilosis <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>A. flavus</i> <i>A. niger</i> <i>A. terreus</i> Candidiasis <i>Candida albicans</i> <i>C. glabrata</i> <i>C. parapsilosis</i> <i>C. tropicalis</i> Criptococosis <i>Cryptococcus neoformans</i> Tricosporonosis Género <i>Trichosporon</i> Hialohifomicosis Género <i>Acremonium</i> Género <i>Fusarium</i> Género <i>Paecilomyces</i> Género <i>Scedosporium</i> Cigomicosis Género <i>Rhizopus</i> Género <i>Mucor</i> Género <i>Absidia</i> Feohifomicosis Género <i>Alternaria</i> Género <i>Curvularia</i> Género <i>Bipolaris</i> Género <i>Wangiella</i> Neumocistosis <i>Pneumocystis jirovecii</i>



Fin de la Clase

