

---

# Manuales Departamentales

---

**Programa académico de la asignatura  
de Microbiología y Parasitología**

## **Micología** **Unidad Temática III**

**PLAN 2010**

**Segundo año  
2021-2022**



**Departamento de Microbiología y Parasitología  
Facultad de Medicina  
Universidad Nacional Autónoma de México**

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., noviembre 2021.

### **FACULTAD DE MEDICINA**

<b>Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci</b>	<b>Director</b>
<b>Dra. Irene Durante Montiel</b>	<b>Secretaria General</b>
<b>Dra. Teresita Corona Vázquez</b>	<b>Jefa de la División de Estudios de Posgrado</b>
<b>Dra. Paz María Silvia Salazar Schettino</b>	<b>Jefa de la División de Investigación</b>
<b>Dr. Arturo Espinosa Velasco</b>	<b>Secretario Técnico del H. Consejo Técnico</b>
<b>Dr. Armando Ortíz Montalvo</b>	<b>Secretario de Educación Médica</b>
<b>Dra. Ana Elena Limón Rojas</b>	<b>Secretaria de Enseñanza Clínica, Internado Médico y Servicio Social</b>
<b>Dra. María de los Ángeles Fernández Altuna</b>	<b>Secretaria de Servicios Escolares</b>
<b>Dra. María Guadalupe Sánchez Bringas</b>	<b>Coordinadora de Ciencias Básicas</b>
<b>Dr. Carlos Andrés García y Moreno</b>	<b>Coordinador de Servicios a la Comunidad</b>
<b>Lic. Luis Arturo González Nava</b>	<b>Secretario Administrativo</b>
<b>Lic. Guadalupe Yasmin Aguilar Martínez</b>	<b>Secretaria Jurídica y de Control Administrativo</b>

### **DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA**

<b>Dra. en C. Margarita Cabrera Bravo</b>	<b>Jefa del Departamento</b>
<b>QFB. Yolanda García Yáñez</b>	<b>Coordinadora de Enseñanza</b>
<b>M. en E. Paola García Dávila</b>	<b>Coordinadora de Evaluación</b>
<b>Dr. en C. Rodolfo García Contreras</b>	<b>Coordinador de Investigación</b>
<b>M. en C. Aurora Candil Ruiz</b>	<b>Colaboradora de la Coordinación de Enseñanza</b>
<b>Biól. Nelia Danahe Luna Chavira</b>	<b>Responsable del Sitio Web y Redes Sociales</b>

### **ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN DE LOS GUIONES**

<b>M. en CB. Aurora Elvira Candil Ruiz</b>	Profesora Titular
<b>M en C. Laura Rocio Castañon Olivares</b>	Profesora Titular
<b>M en C. María Guadalupe Frías de León</b>	Profesora Titular
<b>Dra. en CB. Francisca Hernández Hdez.</b>	Profesora Titular
<b>Med. Esp. Beatriz Meraz Ríos</b>	Profesora Titular
<b>Dr en C. Luis Javier Mendez Tovar</b>	Profesor Titular
<b>Dra. en CB. Patricia Manzano Gayosso</b>	Profesora Titular

### **MISIÓN Y VISIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

#### **Misión**

La Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México es una institución pública que forma profesionales altamente calificados, éticos, críticos y humanistas, capaces de investigar y difundir el conocimiento para la solución de problemas de salud y otras áreas científicas en beneficio del ser humano y de la nación.

#### **Visión**

Estar a la vanguardia para ejercer el liderazgo en educación, investigación y difusión en salud y otras áreas científicas en beneficio del ser humano y de la nación.

## ÍNDICE

Directorio .....	2
Actualización y revisión de los guiones, Misión y Visión .....	3
Índice .....	4
Datos generales de la asignatura .....	5
Calendario Escolar .....	6
Orientación General del Curso .....	7
Actividades del proceso enseñanza-aprendizaje .....	8
Material de apoyo a la docencia	
Libros de consulta	
Sitios de Internet con información confiable sobre micología médica	
Presentación .....	9
Objetivos del área .....	10

### GUIONES DE MICOLOGÍA:

<b>1.INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS HONGOS DE IMPORTANCIA MEDICA</b> .....	11
Generalidades de los hongos de importancia médica	
Generalidades de micología médica	
<b>2. MICOSIS SUPERFICIALES</b> .....	12
Dermatofitosis	
Patologías superficiales causadas por <i>Malassezia</i>	
<b>3.MICOSIS SUBCUTÁNEAS</b> .....	14
Esporotricosis	
Cromoblastomicosis	
Eumicetoma	
<b>4. MICOSIS SISTÉMICAS DE INICIO PULMONAR</b> .....	16
Histoplasmosis	
Coccidioidomicosis	
Paracoccidioidomicosis	
<b>5. MICOSIS SISTÉMICAS CAUSADAS POR HONGOS OPORTUNISTAS</b> .....	18
Candidosis	
Neumocistosis	
Criptococosis	
Aspergilosis	
Mucormicosis	
Microsporidiosis	
<b>6.OTRAS PATOLOGÍAS CAUSADAS POR HONGOS</b> .....	21
Hipersensibilidad	
Micotoxicosis	
Micetismo	

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 14 Morfología macroscópica y microscópica de los hongos .....	24
Práctica 15 Toma de productos biológicos y diagnóstico de micosis de importancia médica .....	28
Práctica 16 Micosis superficiales .....	29
Práctica 17 Micosis subcutáneas .....	30
Práctica 18 Micosis sistémicas de inicio pulmonar .....	31
Práctica 19 Micosis sistémicas por hongos oportunistas .....	32
Prácticas 20 Hongos causantes de alergias, micotoxicosis y micetismo .....	33

### DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>Coordinación del programa</b>	Coordinación de Enseñanza, Departamento de Microbiología y Parasitología
<b>Tipo de asignatura</b>	Teórica – Práctica (70-30%)
<b>Ubicación</b>	2° año
<b>Duración</b>	Anual
<b>Número de horas</b>	Teoría 102 horas (3h/semana) Práctica 136 horas (4h/semana)
<b>Créditos</b>	17
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Clave</b>	1231
<b>Requisitos académicos</b>	Acreditación total de las asignaturas de 1° año

### CALENDARIO ESCOLAR 2021-2022

#### **Bacteriología**

Inicio: Lunes 9 de agosto  
Término: Viernes 8 de octubre

#### **EXÁMENES ORDINARIOS**

Primero: Lunes 9 de mayo

#### **Virología**

Inicio: Lunes 11 de octubre  
Término: Viernes 19 de noviembre

Segundo: Miércoles 25 de mayo

#### **Micología**

Inicio: Lunes 22 de noviembre  
Término: Viernes 28 de enero

#### **EXAMEN EXTRAORDINARIO**

#### **Parasitología**

Martes 7 de junio

Inicio: Lunes 31 de enero  
Término: Viernes 8 de abril

#### **EXÁMENES PARCIALES**

#### **VACACIONES**

Primero: Jueves 21 de octubre  
**Bacteriología**

- Del 20 de diciembre de 2021 al 05 de enero del 2022
- Semana Santa del 11 al 15 de abril de 2022
- Del 04 al 22 de julio de 2022

Segundo: Lunes 22 de noviembre  
**Virología**

Tercero: Martes 8 de febrero  
**Micología**

Cuarto: Lunes 18 de abril  
**Parasitología**

## ORIENTACIÓN GENERAL DEL CURSO

### 1. CONOCIMIENTOS NECESARIOS QUE SE REQUIEREN PARA LA ASIGNATURA

El alumno al inicio del segundo año de la carrera debe

haber alcanzado el nivel suficiente de conocimiento, comprensión y análisis de las materias básicas estudiadas durante el primer año asimilando una mayor comprensión en la relación hospedero-parásito, mecanismos defensivos del primero y patogénicos del segundo, así como el panorama general sobre elementos básicos del problema salud-enfermedad en la comunidad, complementando a este nivel no sólo el aspecto informativo sino el inicio del formativo.

Los conocimientos mínimos necesarios para aprobar la asignatura de Microbiología y Parasitología se encuentran en este Manual, por lo que, le sugerimos las revise cuidadosamente; en caso de que algún concepto no se discuta en clase, es responsabilidad suya buscar la información correspondiente y aprenderla apoyándose preferentemente en la bibliografía recomendada en el Manual.

### 2. LA IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA Y SU RELACIÓN CON LOS CONTENIDOS ACADÉMICOS DE LAS ASIGNATURAS Y ÁREAS CONSECUENTES DEL MISMO NIVEL

La asignatura en sí, dada la problemática del país, es una de las más importantes, no sólo porque las enfermedades infecciosas y parasitarias son motivo de consulta diaria, sino que para establecer las medidas preventivas y de control de las mismas, son necesarios conocimientos profundos de la materia y una debida integración con las materias básicas antecedentes y del mismo ciclo y con las clínicas correspondientes y consecutivas.

### 3. LA CONTRIBUCIÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PERFIL DEL EGRESADO

Dentro de las actividades profesionales realizará las que sean necesarias para promoción de la salud, la protección específica y el diagnóstico temprano en relación con los siguientes padecimientos: disentería bacilar, fiebre tifoidea y paratifoidea; otras infecciones por *Salmonella*, tuberculosis pulmonar, cólera, gastroenteritis, tosferina, erisipela, escarlatina, varicela, sarampión, rubéola, exantema súbito, herpes simple, herpes zoster, dengue, hepatitis viral aguda, sífilis, infecciones gonocócicas. Candidosis oral, micosis cutáneas superficiales (dermatofitosis, pitiriasis versicolor). Ascariasis, trichuriasis, necatoriasis, amibiasis intestinal, malaria, giardiasis, balantidiasis, fasciolosis, strongiloidosis, miasis, enterobiasis, teniosis, pediculosis, escabiasis y brucelosis. Así como las enfermedades de transmisión por contacto sexual (trichomoniasis, infecciones por *Mycoplasma*, herpes genital, infecciones inespecíficas).

**Realizará las acciones, solicitando apoyo especializado para la atención de los siguientes padecimientos:**

Infecciones por *Mycoplasma*, clamidiosis, tuberculosis extrapulmonar, lepra, difteria, onchocercosis, tripanosomiasis americana, leishmaniasis, pneumocistosis, hidatidosis, trichinellosis, cisticercosis. Micosis subcutáneas (micetoma, esporotricosis, cromoblastomicosis).

**Realizará las acciones y referirá al especialista los pacientes que tengan los siguientes padecimientos:**

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), rabia, sífilis secundaria y terciaria. Micosis sistémicas (histoplasmosis, coccidioidomicosis y criptococosis).

## ACTIVIDADES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

### DEL PROFESOR TITULAR

1. Discusión dirigida
2. Seminarios
3. Dinámica de grupos
4. Evaluación

### DEL PROFESOR DE PRÁCTICAS

1. Discusión dirigida
2. Demostración
3. Evaluación

### DEL ALUMNO

1. Preparación del tema
2. Revisión bibliográfica
3. Desarrollo de habilidades y destrezas
4. Participación en las clases teóricas y prácticas

### PERFIL DEL DOCENTE

1. Licenciatura en medicina o áreas afines
2. Demostrar aptitud para la docencia
3. Tener preparación en el área docente por impartir
4. Enriquecer sus conocimientos en la materia que imparta
5. Contar con solvencia moral, ética y profesional
6. Realizar trabajo en equipo
7. Capacidad para conducir grupos de alumnos

### MATERIAL DE APOYO A LA DOCENCIA

Físicos  
Laboratorio

- Materiales
1. Microscopios
  2. Proyector
  3. Preparaciones para la observación al microscopio
  4. Audiovisuales
  5. Micoteca
  6. Equipo y material de laboratorio

### OBRAS DE CONSULTA

1. Fuente de información electrónica
2. Departamento de Microbiología y Parasitología
3. <http://microypara.facmed.unam.mx>

### Artículos

1. Spatafora JW. et al. The Fungal Tree of Life: from Molecular Systematics to Genome-Scale Phylogenies. *Microbiol Spectrum*. 2017; 5(5) doi:10.1128/microbiolspec.FUNK-0053-2016

### Libros

1. Arenas R. *Micología Médica* 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2019.
2. Bonifaz A. *Micología Médica Básica*. 6ª ed. México: McGraw-Hill Internacional Editores; 2020.
3. Méndez-Tovar LJ, López Martínez R, Hernández Hernández F. *Actualidades en Micología Médica*. México, Ed. Sefirot. 2012.
4. Molina\_López J, López-Martínez R, Sánchez-Vega JT *Microbiología y Parasitología Médicas de Tay* 5a. ed. Ed. Méndez Editores 2019
5. Romero Cabello R. *Microbiología y Parasitología Humana. Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas*, 4ª ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2018.



## PRESENTACIÓN

El propósito fundamental de la Unidad Temática de Micología del curso de Microbiología y Parasitología, para estudiantes de segundo año de la carrera de Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, es despertar su interés y motivarlos en el estudio de los hongos y conocer las principales patologías de importancia médica. Campo del conocimiento, en el cual tanto el estudiante como el médico deben mantenerse actualizados.

Para lograrlo, se abordarán temas de Micología básica que incluyen: características morfológicas y fisiológicas de los hongos y su clasificación taxonómica. Así como, el conocimiento de las bases biológicas de la interacción hospedero-parásito. Constituyendo la base para entender las diferentes enfermedades causadas por estos agentes, su diagnóstico etiológico, las medidas preventivas y su tratamiento.

Aunque resulte reiterativo, es importante mencionar que esta unidad temática del curso de Microbiología y Parasitología no debe ser considerada terminal, ya que tanto el estudiante como el médico deben mantenerse actualizados, debido a los constantes cambios que se dan en este campo del conocimiento.

La actual edición del manual presenta una organización temática, en la que se incluyen seis guiones; uno de micología básica, cinco en los que se abordan las diferentes micosis organizadas según su clasificación clínica y se finaliza con un guion de otras patologías causadas por hongos. Se incluyen, además, siete ejercicios prácticos para que el estudiante se familiarice con las técnicas más usadas por el laboratorio para el diagnóstico de estas patologías. En este mismo Manual se incluyen referencias bibliográficas de libros, revistas e Internet que contienen información de Micología Médica, con el fin de orientar al estudiante.

## OBJETIVOS DEL ÁREA

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA

#### Objetivo general

Estructurar un marco de referencia para identificar a los principales hongos de importancia médica, sus características, mecanismos fisiopatogénicos, manifestaciones clínicas, diagnóstico, tratamiento y prevención.

#### Objetivos particulares

1. Identificar las características morfológicas y mecanismos fisiopatogénicos de los hongos relevantes en micología médica.
2. Describir los aspectos etiológicos, epidemiológicos, clínicos, de diagnóstico y terapéuticos de las micosis superficiales, subcutáneas, sistémicas y oportunistas de mayor relevancia en México.
3. Diferenciar estas micosis de otras enfermedades infecciosas.
4. Identificar la población en riesgo, la gravedad, evolución y pronóstico de las enfermedades por hongos, en particular aquellas que ponen en peligro la vida, para referir a los pacientes a los centros hospitalarios adecuados.
5. Proporcionar las bases para diagnosticar las micosis, alergias e intoxicaciones causadas por hongos con base en la historia clínica, antecedentes epidemiológicos, exámenes de laboratorio y/o gabinete.

## 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS HONGOS DE IMPORTANCIA MÉDICA

### 1.1 GENERALIDADES DE LOS HONGOS DE IMPORTANCIA MÉDICA

Los hongos son organismos eucariotas que pueden ser microscópicos o macroscópicos, unicelulares o pluricelulares. La mayoría son aerobios y saprobios, ya que utilizan cualquier tipo de materia orgánica inerte (tejidos animales, vegetales u otros hongos) como fuente de nutrientes; aunque también pueden ser parásitos al depender de un hospedero vivo. Se nutren por medio de digestión extracelular, en la que las hifas liberan enzimas al medio para degradar polímeros a monómeros fácilmente asimilables, para ser posteriormente absorbidos.

Se calcula que existen aproximadamente 5´100,000 especies que viven en los medios más variados; la mayoría de ellos tienen gran importancia en la conservación del equilibrio de la naturaleza y alrededor de 10,000 especies han sido asociadas como patógenas o comensales del ser humano

- 1.1.1 Ubicación de los hongos en la clasificación general de los seres vivos
- 1.1.2 Clasificación taxonómica de los hongos
- 1.1.3 Características de los phyla del Reino Fungi de importancia médica
- 1.1.4 Importancia de los hongos en la vida humana
- 1.1.5 Morfología general de los hongos
- 1.1.6 Reproducción sexual y asexual

### 1.2 GENERALIDADES DE MICOLOGÍA MÉDICA

La Micología o Micetología, es la rama de la Biología que estudia los hongos (gr. mykes: hongo y logos: estudio, tratado). Los hongos que se han asociado a enfermedades en el humano, constituyen la Micología Médica, en la cual se abordan tres áreas relevantes: la primera de ellas son las micosis, que hacen referencia a las infecciones causadas por hongos; la segunda, las intoxicaciones, causadas por toxinas de micromicetos y denominadas micotoxicosis o de macromicetos, y en este caso se denominan micetismos y la tercera son las alergias e hipersensibilidad causadas por alérgenos fúngicos.

Las micosis se clasifican clínicamente en cuatro grupos: Superficiales, Subcutáneas, Sistémicas y Oportunistas; se diferencian por su localización corporal, su mecanismo de infección y si hay o no diseminación a diversos tejidos u órganos.

- 1.2.1 Campos de estudio de la micología médica: micosis, micetismo, micotoxicosis e hipersensibilidad
- 1.2.2 Conceptos básicos en micología médica: dimorfismo, oportunismo y pleomorfismo.
- 1.2.3 Clasificación clínica de las micosis:
  - 1.2.3.1 Micosis superficiales
  - 1.2.3.2 Micosis subcutáneas
  - 1.2.3.3 Micosis sistémicas
  - 1.2.3.4 Micosis oportunistas
- 1.2.4 Otras patologías causadas por hongos
  - 1.2.4.1 Hipersensibilidad
  - 1.2.4.2 Micotoxicosis
  - 1.2.4.3 Micetismos

## 2. MICOSIS SUPERFICIALES: DERMATOFITOSIS Y PATOLOGÍAS CAUSADAS POR *MALASSEZIA*

Las micosis superficiales constituyen el porcentaje más alto de todas las infecciones causadas por hongos y son el principal motivo habitual de consulta dermatológica; afectan las capas superficiales de la piel y sus anexos (pelos y uñas). Entre las más frecuentes están: dermatofitosis o tiñas, dermatitis seborreica, pitiriasis versicolor y foliculitis.

Las dermatofitosis tienen una distribución geográfica mundial con comportamiento dinámico, debido a los constantes movimientos migratorios, viajes turísticos y estilo de vida cosmopolita que predomina en la actualidad; sin embargo, algunas de ellas se localizan en zonas bien definidas. Se presentan en personas de cualquier edad, género, etnia o nivel socioeconómico. El mecanismo de transmisión en las dermatofitosis por contacto directo del hospedero con el hongo, mientras que las infecciones por *Malassezia* se deben a un sobre crecimiento. La humedad, el calor y la maceración local de la piel favorecen su crecimiento y en ocasiones, debido a diversos factores de oportunismo, se favorece un aumento del número de propágulos fúngicos comensales.

### 2.1 DERMATOFITOSIS

- 2.1.1 Breve descripción anatómica e histológica de la piel y sus anexos
- 2.1.2 Definición
- 2.1.3 Sinonimias
- 2.1.4 Agentes etiológicos (géneros)
  - Trichophyton*
  - Microsporum*
  - Epidermophyton*
  - 2.1.4.1 Morfología
  - 2.1.4.2 Hábitat
    - 2.1.4.2.1 Antropofílicos
    - 2.1.4.2.2 Zoofílicos
    - 2.1.4.2.3 Geofílicos
- 2.1.5 Epidemiología
  - 2.1.5.1 Distribución geográfica
    - 2.1.5.2.1 Mundial
    - 2.1.5.2.2 México
  - 2.1.5.2 Predisposición genética
  - 2.1.5.3 Población en riesgo
- 2.1.6 Mecanismo de transmisión
  - 2.1.6.1 Contacto directo
- 2.1.7 Relación hospedero-parásito
  - 2.1.7.1 Factores de virulencia y patogenicidad

- 2.1.7.1.1 Enzimas:
  - queratinasas, proteasas, lipasas, etc.
- 2.1.7.2 Respuesta inmune
- 2.1.8 Patología
  - 2.1.8.1 Eritema, descamación y prurito
  - 2.1.8.2 Infecciones crónicas:
    - inflamación en epidermis con hiperqueratosis y acantosis
  - 2.1.8.3 Infecciones agudas:
    - infiltración de polimorfonucleares y edema
- 2.1.9 Tipos de dermatofitosis
  - 2.1.9.1 Tiña de la cabeza
  - 2.1.9.2 Tiña de la barba
  - 2.1.9.3 Tiña del cuerpo
  - 2.1.9.4 Tiña de la ingle
  - 2.1.9.5 Tiña de las manos
  - 2.1.9.6 Tiña de los pies
  - 2.1.9.7 Tiñas de las uñas
  - 2.1.9.8 Tiñas particulares (concéntrica, favus, querion, granuloma tricofítico, enfermedad de Hadida y seudomicetoma)
  - 2.1.9.9 Alergia e hipersensibilidad
- 2.1.10 Diagnóstico diferencial
- 2.1.11 Diagnóstico de laboratorio y/o de gabinete
  - 2.1.11.1 Examen directo con KOH:
    - En escamas (filamentos y arthroconidios; en pelos (parasitación endotrix, ectotrix o ectoendotrix)
  - 2.1.11.2 Cultivo: en agar dextrosa Sabouraud con antibióticos (características morfológicas)
  - 2.1.11.3 Pruebas fisiológicas
  - 2.1.11.4 Luz de Wood
- 2.1.12 Tratamiento
  - 2.1.12.1 Tópicos: terbinafina, amorolfina, ciclopiroxolamina, bifonazol, ketoconazol, miconazol, isoconazol
  - 2.1.12.2 Sistémicos: fluconazol, terbinafina, itraconazol
- 2.1.13 Prevención

## 2.2 PATOLOGÍAS POR MALASSEZIA

- 2.2.1 Agentes etiológicos implicados
  - Malassezia globosa*
  - M. sympodialis*
  - M. furfur*
  - M. pachydermatis*
- 2.2.2 Pitiriasis Versicolor
  - 2.2.2.1 Definición
  - 2.2.2.2 Sinonimias
  - 2.2.2.3 Hábitat de los agente asociados
    - 2.2.2.3.1 Comensal de la piel
  - 2.2.2.4 Morfología
    - 2.2.2.4.1 Fase micelial
    - 2.2.2.4.2 Fase levaduriforme
  - 2.2.2.5 Epidemiología
    - 2.2.2.5.1 Distribución geográfica
      - 2.2.2.5.1.1 Mundial
      - 2.2.2.5.1.2 México
    - 2.2.2.5.2 Población en riesgo
      - 2.2.2.5.2.1 Factores Predisponentes y de oportunismo
  - 2.2.2.6 Mecanismo de transmisión
    - 2.2.2.6.1 Autoinfección
  - 2.2.2.7 Relación huésped-parásito
    - 2.2.2.7.1 Factores de virulencia y patogenicidad
    - 2.2.2.7.2 Respuesta inmune
    - 2.2.2.7.3 Reacciones de hipersensibilidad
- 2.2.2.8 Manifestaciones clínicas
  - 2.2.2.8.1 Hipocrómica
  - 2.2.2.8.2 Hipercrómica
- 2.2.2.9 Diagnóstico diferencial
- 2.2.2.10 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 2.2.2.10.1 Examen directo: levaduras e hifas
  - 2.2.2.10.2 Cultivo: medio especial de Dixon
  - 2.2.2.10.3 Luz de Wood
- 2.2.2.11 Tratamiento
  - 2.2.2.11.1 Tópico: imidazoles, disulfuro de selenio
  - 2.2.2.11.2 Sistémico: ketoconazol e itraconazol
- 2.2.2.12 Prevención
- 2.2.3 Dermatitis seborreica
  - 2.2.3.1 Definición
  - 2.2.3.2 Susceptibilidad
  - 2.2.3.3 Características clínicas
  - 2.2.3.4 Diagnóstico
  - 2.2.3.5 Tratamiento
- 2.2.4 Foliculitis
  - 2.2.4.1 Definición
  - 2.2.4.2 Susceptibilidad
  - 2.2.4.3 Características clínicas
  - 2.2.4.4 Diagnóstico
  - 2.2.4.5 Tratamiento
- 2.2.5 Otras Patologías

### 3. MICOSIS SUBCUTÁNEAS: ESPOROTRICOSIS, CROMOBLASTOMICOSIS Y EUMICETOMA

Las micosis subcutáneas son infecciones cuyas lesiones se circunscriben predominantemente a la piel y al tejido subcutáneo. No obstante, a partir de estas localizaciones se pueden diseminar por vía linfática o hemática a otros órganos.

La mayoría de los hongos asociados a estas micosis son saprobios del suelo, vegetación putrefacta y madera en descomposición, por lo que hay un factor ocupacional que favorece la infección en personas que realizan la agricultura, el cultivo de plantas o que están en contacto con este tipo de materia orgánica, ya que con este tipo de actividades aumenta el riesgo de tener traumatismos cutáneos frecuentes y, a través de la pérdida de continuidad de la piel, penetra la forma infectante del hongo. En nuestro país las micosis subcutáneas más frecuentes son esporotricosis, cromoblastomicosis y en menor proporción, pero no por ello menos relevante, eumicetoma.

#### 3.1 ESPOROTRICOSIS

3.1.1 Breve descripción anatómica e histología de piel y tejido subcutáneo

3.1.2 Definición

3.1.3 Agentes etiológicos

*Sporothrix schenckii*

*S. brasiliensis*

*S. globosa*

*S. mexicana*

3.1.3.1 Morfología

3.1.3.2 Hábitat

3.1.4 Epidemiología

3.1.4.1 Distribución geográfica

3.1.4.1.1 Mundial

3.1.4.1.2 En México,

frecuente en estados del centro y del occidente sobre todo en Jalisco, Puebla y Guanajuato.

3.1.4.2 Población en riesgo

3.1.4.2.1 Micosis de tipo ocupacional, relacionada con campesinos y jardineros, más frecuente en el género masculino y en adultos jóvenes

3.1.5 Mecanismos de transmisión

3.1.5.1 Inoculación cutánea por traumatismo con material contaminado

3.1.5.2 Raramente por inhalación de conidios.

3.1.6 Relación hospedero-parásito

3.1.6.1 Factores de virulencia y patogenicidad

3.1.6.2 Respuesta inmune

3.1.7 Patología

3.1.7.1 Lesión inicial ulcerada (chancro de inoculación)

3.1.7.2 Nódulos diseminados por vía linfocutánea

3.1.7.3 Histopatología con reacción granulomatosa

3.1.8 Manifestaciones clínicas

3.1.8.1 Fija

3.1.8.2 Linfocutánea

3.1.8.3 Diseminada

3.1.9 Diagnóstico diferencial

3.1.10 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete

3.1.10.1 Examen directo: raramente se encuentran levaduras

3.1.10.2 Cultivo puro de *Sporothrix* a partir del exudado de los nódulos

3.1.10.3 Formas diseminadas: pruebas serológicas como inmunodifusión, inmunofluorescencia, aglutinación en látex

3.1.10.4 Imagenología en formas pulmonares y osteoarticulares

3.1.11 Tratamiento

3.1.11.1 Formas fijas y linfocutánea: solución saturada de yoduro de potasio, itraconazol.

3.1.11.2 Formas diseminadas y pulmonares: itraconazol y anfotericina B

3.1.12 Prevención

3.1.12.1 Uso de protección en miembros superiores e inferiores para trabajos de jardinería y otros relacionados con el hábitat del hongo.

### 3.2 CROMOBLASTOMICOSIS

- 3.2.1 Definición
- 3.2.2 Agentes etiológicos:
  - 3.2.2.1 Géneros: *Phialophora*, *Fonsecaea* y *Cladophialophora* y *Rhinocladiella*
  - 3.2.2.2 Morfología
  - 3.2.2.3 Hábitat
  - 3.2.2.4 Especies de importancia en México
    - Phialophora verrucosa*
    - Fonsecaea pedrosoi*
    - F. compacta*
    - Cladophialophora carrionii*
    - Rhinocladiella aquaspersa*
- 3.2.3 Epidemiología
  - 3.2.3.1 Distribución geográfica
    - 3.2.3.1.1 Mundial
    - 3.2.3.1.2 En México
  - 3.2.3.2 Población en riesgo
    - 3.2.3.2.1 Micosis relacionada con población rural sin uso de calzado: hongos en tierra, vegetación putrefacta, madera en descomposición y suelos boscosos.
- 3.2.4 Mecanismos de transmisión
  - 3.2.4.1 Inoculación cutánea por traumatismo
- 3.2.5 Relación hospedero-parásito
  - 3.2.5.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 3.2.5.2 Respuesta inmune
- 3.2.6 Manifestaciones clínicas
  - 3.2.6.1 Formas verrugosas
  - 3.2.6.2 Formas nodular, tumoral y diseminada
- 3.2.7 Diagnóstico diferencial
- 3.2.8 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 3.2.8.1 Examen directo: observación de células fumagoides en material costroso o escamas de las lesiones
  - 3.2.8.2 Cultivo del material en medios micológicos observando colonias pigmentadas
  - 3.2.8.3 Histopatología
  - 3.2.8.4 Imagenología
- 3.2.9 Tratamiento
  - 3.2.9.1 Lesiones iniciales: escisión quirúrgica mas antifúngicos
  - 3.2.9.2 Lesiones crónicas: 5-fluorocitosina, itraconazol o terbinafina por tiempo prolongado
- 3.2.10 Prevención
  - 3.2.10.1 Uso de calzado en campesinos, utilización de guantes para manejo de madera

### 3.3 EUMICETOMA

- 3.3.1 Definición
- 3.3.2 Agentes etiológicos:
  - Madurella mycetomatis*
  - Trematosphaeria grisea* (*M. grisea*)
  - Pseudoallescheria boydii*
  - Leptosphaeria senegalensis*
  - Especies de *Acremonium*, *Phoma* y *Pyrenochaeta*
- 3.3.2.1 Morfología
- 3.3.2.2 Hábitat
- 3.3.3 Epidemiología
  - 3.3.3.1 Distribución geográfica
    - 3.3.3.1.1 Mundial
    - 3.3.3.1.2 México
  - 3.3.3.2 Población de riesgo
- 3.3.4 Mecanismo de transmisión
  - 3.3.4.1 Inoculación cutánea por traumatismo
- 3.3.5 Relación hospedero-parásito
  - 3.3.5.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 3.3.5.2 Respuesta inmune
- 3.3.6 Manifestaciones clínicas
  - 3.3.6.1 Variación en cuanto a sitio anatómico: predominio en extremidades inferiores
  - 3.3.6.2 Lesiones de evolución muy lenta a diferencia del micetoma actinomicótico
- 3.3.7 Diagnóstico diferencial
- 3.3.8 Diagnóstico de laboratorio y gabinete
  - 3.3.8.1 Examen directo: granos en muestras de pus, exudados, entre otros
  - 3.3.8.2 Diferenciación con agentes actinomicetales por pruebas fisiológicas: hidrólisis de caseína, crecimiento en gelatina, asimilación de tirosina y xantina
  - 3.3.8.3 Biología molecular
  - 3.3.8.4 Histopatología: presencia de granos
  - 3.3.8.5 Imagenología: periostitis y osteolisis
- 3.3.9 Tratamiento
  - 3.3.9.1 Itraconazol, voriconazol, posaconazol
  - 3.3.9.2 Tratamiento quirúrgico
- 3.3.10 Prevención
  - 3.3.10.1 Mejorar las condiciones de vida y, en medio rural, uso de calzado cerrado

## 4. MICOSIS SISTÉMICAS DE INICIO PULMONAR

Las micosis de sistémicas de inicio pulmonar incluyen tres infecciones fúngicas muy relevantes en México: Histoplasmosis, Coccidioidomicosis y Paracoccidioidomicosis. Generalmente estas micosis se presentan en zonas endémicas más o menos bien definidas. Sin embargo, se desconoce la prevalencia e incidencia real por falta de notificación obligatoria y confusión diagnóstica con otras patologías de etiología bacteriana como la tuberculosis. En la actualidad hay reportes de que se están extendiendo a áreas geográficas más amplias, entre otras causas por la crisis ambiental y cambio climático.

Estas patologías son causadas por hongos patógenos primarios, a través de la inhalación de esporas y/o fragmentos de hifas del agente etiológico específico, por lo cual el órgano inicialmente afectado será el pulmón y, a partir de la instalación de la infección en este órgano, existe la posibilidad de poder diseminarse y afectar diversos aparatos y sistemas como el sistema nervioso central, el sistema fagocítico mononuclear, el tejido tegumentario, entre otros. Las manifestaciones clínicas sistémicas y el retraso en el diagnóstico preciso pueden poner en riesgo la vida del paciente.

### 4.1 HISTOPLASMOSIS

#### 4.1.1 Definición

#### 4.1.2 Sinonimias

#### 4.1.3 Agente etiológico

*Histoplasma capsulatum*

*H. duboisii*, *H. farciminosum*

##### 4.1.3.1 Hábitat: hongo saprobio-geofílico

- 4.1.3.1.1 Factores abióticos: luz, humedad y temperatura
- Factores bióticos: nutrientes con alto contenido de nitrógeno y oligoelementos

##### 4.1.3.2 Morfología

4.1.3.2.1 Fase micelial (saprobia e infectante)

4.1.3.2.2 Fase levaduriforme (virulenta y parasítica)

4.1.3.2.3 Fase sexuada o teleomórfica: ascomiceto *Ajellomyces capsulatus*

#### 4.1.4 Epidemiología

##### 4.1.4.1 Distribución geográfica

4.1.4.1.1 Mundial

4.1.4.1.2 En México

##### 4.1.4.2 Población en riesgo

#### 4.1.5 Mecanismos de transmisión

##### 4.1.5.1 Inhalación

##### 4.1.5.2 Inoculación cutánea traumática

#### 4.1.6 Relación huésped-parásito

##### 4.1.6.1 Factores de virulencia y patogenicidad

##### 4.1.6.2 Respuesta inmune

#### 4.1.7 Patología: replicación intracelular en macrófagos; diseminación por vía linfática y/o hematogena a órganos del sistema fagocítico mononuclear y reacciones granulomatosas crónicas

#### 4.1.8 Manifestaciones clínicas

##### 4.1.8.1 Primoinfección asintomática

##### 4.1.8.2 Infección pulmonar primaria

##### 4.1.8.3 Histoplasmosis diseminada

##### 4.1.8.4 Histoplasmosis mucocutánea

##### 4.1.8.5 Enfermedad mediada inmunitariamente

##### 4.1.8.5.1 Histoplasmosis

##### 4.1.8.5.2 Fibrosis mediastínica

##### 4.1.8.5.3 Síndrome ocular (SHOP)

##### 4.1.8.6 Reacciones de hipersensibilidad (eritema nudoso y eritema multiforme)

#### 4.1.9 Diagnóstico diferencial

#### 4.1.10 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete

##### 4.1.10.1 Frotis teñido con Giemsa para observar levaduras

##### 4.1.10.2 Cultivo: fase micelial

##### 4.1.10.3 Pruebas inmunológicas: para diagnóstico y pronóstico

##### 4.1.10.4 Biología molecular

##### 4.1.10.5 Estudio histopatológico

##### 4.1.10.6 Imagenología

#### 4.1.11 Tratamiento

##### 4.1.11.1 Anfotericina B, Itraconazol, Voriconazol

#### 4.1.12 Prevención

##### 4.1.12.1 Uso de mascarillas en lugares de riesgo

##### 4.1.12.2 Pacientes con VIH: evitar exposición a lugares contaminados con el hongo, control de VIH (número de CD4)



## 4.2 COCCIDIOIDOMICOSIS

- 4.2.1 Definición
- 4.2.2 Sinonimias
- 4.2.3 Agentes etiológicos
  - Coccidioides posadasii*
  - C. immitis*
  - 4.2.3.1 Hábitat
    - 4.2.3.1.1 Factores abióticos: luz, humedad y temperatura
    - 4.2.3.1.2 Factores bióticos: Suelos: ricos en boro y calcio
  - 4.2.3.2 Morfología
    - 4.2.3.2.1 Fase micelial
    - 4.2.3.2.2 Fase parasitaria (esférula)
- 4.2.4 Epidemiología
  - 4.2.4.1 Distribución geográfica
    - 4.2.4.1.1 Mundial
    - 4.2.4.1.2 México
  - 4.2.4.2 Población en riesgo
- 4.2.5 Mecanismo de transmisión
  - 4.2.5.1 Inhalación
  - 4.2.5.2 Inoculación cutánea traumática
- 4.2.6 Relación hospedero-parásito
  - 4.2.6.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 4.2.6.2 Respuesta inmune
- 4.2.7 Patología: microabscesos, nódulos granulomatosos necróticos, formación de cavidades; puede haber lesiones óseas y meningitis granulomatosa basal
- 4.2.8 Manifestaciones clínicas
  - 4.2.8.1 Coccidioidomicosis primaria
    - 4.2.8.1.1 Pulmonar
    - 4.2.8.1.2 Cutánea
  - 4.2.8.2 Coccidioidomicosis secundaria
  - 4.2.8.3 Reacciones de hipersensibilidad
- 4.2.9 Diagnóstico diferencial
- 4.2.10 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 4.2.10.1 Examen directo: observación de esférulas con endosporas
  - 4.2.10.2 Cultivo
  - 4.2.10.3 Estudios inmunológicos para diagnóstico y pronóstico
  - 4.2.10.4 Biología molecular
  - 4.2.10.5 Imagenología
- 4.2.11 Tratamiento: itraconazol, posaconazol y anfotericina B
- 4.2.12 Prevención

## 4.3 PARACOCCIDIOIDOMICOSIS

- 4.3.1 Definición
- 4.3.2 Sinonimias
- 4.3.3 Agente etiológico
  - Paracoccidioides lutzii*
  - P. brasiliensis*
  - P. americana*
  - P. restrepiensis*
  - P. venezuelensis*
  - 4.3.3.1 Hábitat
  - 4.3.3.2 Morfología
    - 4.3.3.2.1 Fase micelial
    - 4.3.3.2.2 Fase levaduriforme
- 4.3.4 Epidemiología
  - 4.3.4.1 Distribución geográfica
    - 4.3.4.1.1 Latinoamérica
    - 4.3.4.1.2 México
  - 4.3.4.2 Población en riesgo
- 4.3.5 Mecanismos de transmisión
  - 4.3.5.1 Inhalación
  - 4.3.5.2 Inoculación cutánea traumática
- 4.3.6 Relación hospedero-parásito
  - 4.3.6.1 Factores de virulencia
  - 4.3.6.2 Respuesta inmune
- 4.3.7 Patología: lesiones granulomatosas, pulmonares, diseminación linfática mucocutánea y visceral
- 4.3.8 Manifestaciones clínicas
  - 4.3.8.1 Pulmonar primaria
  - 4.3.8.2 Mucocutánea
  - 4.3.8.3 Ganglionar
- 4.3.9 Diagnóstico diferencial
- 4.3.10 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 4.3.10.1 Examen directo: observación de levaduras multigemantes
  - 4.3.10.2 Cultivo
  - 4.3.10.3 Estudios inmunológicos para diagnóstico y pronóstico
  - 4.3.10.4 Histopatología
  - 4.3.10.5 Imagenología
- 4.3.11 Tratamiento: Anfotericina B, trimetoprim sulfametoxazol, Voriconazol y posaconazol
- 4.3.12 Prevención

## 5. MICOSIS SISTEMICAS CAUSADA POR HONGOS OPORTUNISTAS

Las micosis oportunistas se presentan fundamentalmente en personas que presentan algún factor que facilite el establecimiento, desarrollo y diseminación potencialmente de cualquier hongo. Su frecuencia cada vez es mayor, por el aumento en el número de personas susceptibles que presentan alteraciones en la respuesta inmune innata y/o adquirida.

La inmunosupresión consecutiva a la prescripción de glucocorticoides, antibioticoterapia prolongada o profiláctica, quimioterapia, trasplante de órganos o de células madre e inmunomoduladores; así como, el mayor número de pacientes con diabetes mellitus descompensada, enfermedades autoinmunes, degenerativas, oncológicas, hematológicas o que requieren de procedimientos invasivos, hemodiálisis, alimentación parenteral, etc., han favorecido el ascenso de este tipo de infecciones.

La candidiasis y aspergilosis son los dos géneros que causan micosis invasivas con alta tasa de mortalidad a nivel mundial; otras micosis relevantes que se revisarán son Criptococosis, Mucormicosis, Neumocistosis y Microsporidiosis; no obstante, es importante señalar que están emergiendo infecciones sistémicas por hongos de otros géneros considerados de baja patogenicidad como por ejemplo *Scedosporium* spp.

### 5.1 CANDIDOSIS

#### 5.1.1 Definición

#### 5.1.2 Sinonimias

#### 5.1.3 Agente etiológico

##### 5.1.3.1 Género *Candida*

##### 5.1.3.1.1 Principales especies asociadas a infección en humanos

*C. albicans*

*C. dubliniensis*

*C. glabrata*

*C. guilliermondii*

*C. krusei*

*C. parapsilosis*

*C. tropicalis*

*C. auris*

#### 5.1.3.2 Morfología

##### 5.1.3.2.1 Fase levaduriforme

##### 5.1.3.2.2 Fase micelial

#### 5.1.3.3 Hábitat

##### 5.1.3.3.1 Comensal del ser humano

#### 5.1.4 Epidemiología

##### 5.1.4.1 Factores de oportunismo

#### 5.1.5 Mecanismos de transmisión

##### 5.1.5.1 Infección endógena

##### 5.1.5.2 Infección exógena

#### 5.1.6 Relación hospedero-parásito

##### 5.1.6.1 Factores de virulencia y patogenicidad

##### 5.1.6.2 Respuesta inmune

#### 5.1.7 Patología: infiltrado inflamatorio, formación de microabscesos y formación de granulomas

#### 5.1.8 Manifestaciones clínicas

##### 5.1.8.1 Intertrigos

##### 5.1.8.2 Mucocutánea

##### 5.1.8.3 Ungueal

##### 5.1.8.4 Profundas

##### 5.1.8.5 Sistémica

##### 5.1.8.6 Alérgica

#### 5.1.9 Diagnóstico diferencial

#### 5.1.10 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete

##### 5.1.10.1 Examen directo

##### 5.1.10.2 Cultivo: pruebas fisiológicas y bioquímicas

##### 5.1.10.3 Frotis teñido con Gram

##### 5.1.10.4 Estudios inmunológicos

##### 5.1.10.5 Estudios imagenológicos

##### 5.1.10.6 Histopatología de tejidos

#### 5.1.11 Tratamiento: antisépticos, antifúngicos tópicos (nistatina, clotrimazol, bifonazol o ketoconazol), sistémicos: anfotericina B, itraconazol, fluconazol, posaconazol

#### 5.1.12 Prevención

## 5.2 NEUMOCISTOSIS

- 5.2.1 Definición
- 5.2.2 Sinonimias
- 5.2.3 Agente etiológico  
*Pneumocystis jirovecii*
- 5.2.3.1 Morfología
  - 5.2.3.1.1 Formas tróficas
  - 5.2.3.1.2 Formas quísticas
- 5.2.3.2 Hábitat
- 5.2.4 Epidemiología
  - 5.2.4.1 Factores predisponentes
  - 5.2.4.2 Mecanismo de transmisión
- 5.2.5 Relación hospedero-parásito
  - 5.2.5.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 5.2.5.2 Respuesta inmune
- 5.2.6 Patología: infiltrado inflamatorio con presencia de macrófagos, histiocitos, células plasmáticas, quistes y trofozoitos
- 5.2.7 Manifestaciones clínicas
  - 5.2.7.1 Neumonía intersticial
  - 5.2.7.2 Diseminación a otros órganos
- 5.2.8 Diagnóstico diferencial
- 5.2.9 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 5.2.9.1 Frotis teñido con Wright-Giemsa para observación de quistes
  - 5.2.9.2 Estudios inmunológicos
  - 5.2.9.3 Estudios moleculares
  - 5.2.9.4 Histopatología
  - 5.2.9.5 Imagenología
- 5.2.10 Tratamiento: trimetoprim-sulfametoxazol, pentamidina
- 5.2.11 Prevención
  - 5.2.11.1 Evitar en lo posible factores de inmunosupresión

## 5.3 CRIPTOCOCOSIS

- 5.3.1 Definición
- 5.3.2 Sinonimia
- 5.3.3 Agente etiológico  
*Cryptococcus neoformans*  
*C. gattii*  
*C. laurentii*  
*C. terreus*  
*C. albidus*
- 5.3.3.1 Morfología
  - 5.3.3.1.1 Fase levaduriforme y filamentosa de reproducción sexual
- 5.3.3.2 Hábitat
- 5.3.4 Epidemiología
  - 5.3.4.1 Factores predisponentes
- 5.3.5 Mecanismo de transmisión
  - 5.3.5.1 Inhalación

- 5.3.6 Relación hospedero-parásito
  - 5.3.6.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 5.3.6.2 Respuesta inmune
- 5.3.7 Manifestaciones clínicas
  - 5.3.7.1 Pulmonar
  - 5.3.7.2 Meningea
  - 5.3.7.3 Meningoencefálica
  - 5.3.7.4 Cutánea
  - 5.3.7.5 Ósea
  - 5.3.7.6 Visceral
- 5.3.8 Diagnóstico diferencial
- 5.3.9 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 5.3.9.1 Examen directo de LCR
  - 5.3.9.2 Cultivo
  - 5.3.9.3 Frotis y Tinción
  - 5.3.9.4 Estudios inmunológicos
  - 5.3.9.5 Estudios moleculares
  - 5.3.9.6 Histopatología
  - 5.3.9.7 Imagenología
- 5.3.10 Tratamiento: fluconazol, 5-fluorocitosina
- 5.3.11 Prevención
  - 5.3.11.1 Evitar factores predisponentes

## 5.4 ASPERGILOSIS

- 5.4.1 Definición
- 5.4.2 Agente etiológico
  - 5.4.2.1 Género *Aspergillus* spp
  - 5.4.2.2 Especies más frecuentes en infecciones humanas:  
*A. fumigatus*  
*A. flavus*  
*A. niger*
  - 5.4.2.3 Morfología
    - 5.4.2.3.1 Fase micelial
  - 5.4.2.4 Hábitat
- 5.4.3 Epidemiología
  - 5.4.3.1 Distribución geográfica
  - 5.4.3.2 Factores predisponentes
- 5.4.4 Mecanismo de transmisión
  - 5.4.4.1 Inhalación
  - 5.4.4.2 Cutánea y mucosas
- 5.4.5 Relación hospedero-parásito
  - 5.4.5.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 5.4.5.2 Respuesta inmune
- 5.4.6 Manifestaciones clínicas
  - 5.4.6.1 Pulmonar
  - 5.4.6.2 Alérgica
  - 5.4.6.3 Colonizante (aspergiloma)
  - 5.4.6.4 Invasiva
  - 5.4.6.5 Otitis externa
  - 5.4.6.6 Oftálmica
  - 5.4.6.7 Sinusitis
  - 5.4.6.8 Diseminada

- 5.4.7 Diagnóstico diferencial
- 5.4.8 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 5.4.8.1 Examen directo y frotis
  - 5.4.8.2 Cultivo
  - 5.4.8.3 Histopatología
  - 5.4.8.4 Estudios inmunológicos
  - 5.4.8.5 Estudios moleculares
  - 5.4.8.6 Imagenología
- 5.4.9 Tratamiento: Itraconazol, anfotericina B, voriconazol, caspofungina. En el caso de aspergiloma el tratamiento es quirúrgico
- 5.4.10 Prevención
  - 5.4.10.1 Evitar factores predisponentes

### 5.5 MUCORMICOSIS

- 5.5.1 Definición
- 5.5.2 Agentes etiológicos: Mucorales
  - Principales géneros:
    - Rhizopus*
    - Mucor*
    - Lichtheimia corymbifera*
  - 5.5.2.1 Morfología
  - 5.5.2.2 Hábitat
- 5.5.3 Epidemiología
  - 5.5.3.1 Factores predisponentes
- 5.5.4 Mecanismos de transmisión
  - 5.5.4.1 Implantación en mucosas
  - 5.5.4.2 Ocasionalmente inhalación o deglución
- 5.5.5 Relación huésped parásito
  - 5.5.5.1 Factores de virulencia y patogenicidad
  - 5.5.5.2 Respuesta inmune
- 5.5.6 Manifestaciones clínicas
  - 5.5.6.1 Rinocerebral
  - 5.5.6.2 Pulmonar
  - 5.5.6.3 Gastrointestinal
  - 5.5.6.4 Cutánea primaria
  - 5.5.6.5 Diseminada
- 5.5.7 Diagnóstico diferencial
- 5.5.8 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 5.5.8.1 Examen directo
  - 5.5.8.2 Cultivo seriado
  - 5.5.8.3 Histopatología
  - 5.5.8.4 Imagenología
- 5.5.9 Tratamiento: antifúngicos (anfotericina B, itraconazol, posaconazol), quirúrgico
- 5.5.10 Prevención
  - 5.5.10.1 En lo posible, evitar factores predisponentes (cetoacidosis)

### 5.6 MICROSPORIDIOSIS

- 5.6.1 Introducción
  - 5.6.1.1 Antecedentes históricos
- 5.6.2 Agentes etiológicos
  - 5.6.2.1 *Enterocytozoon bienersi*, *Encephalitozoon spp*, *Trachiplestophora*, *Pleistophora*, *Brachiola*, *Nosema*, *Vittaforma*
  - 5.6.2.2 Morfología
    - 5.6.2.2.1 Espora
- 5.6.3. Epidemiología
  - 5.6.3.1 Frecuencia
  - 5.6.3.2 Población susceptible
  - 5.6.3.3 Factores de riesgo
    - 5.6.3.3.1 Zoonosis
- 5.6.4 Mecanismos de transmisión
- 5.6.5 Ciclo biológico
- 5.6.6 Relación hospedero-parásito
  - 5.6.6.1 Mecanismos de patogenicidad
  - 5.6.6.2 Respuesta inmune
  - 5.6.6.3 Mecanismos de evasión de la respuesta inmune
- 5.6.7 Manifestaciones clínicas
  - 5.6.7.1 Intestinales
    - 5.6.7.1.1 Portador
    - 5.6.7.1.2 Sintomática
      - 5.6.7.1.2.1 Aguda
      - 5.6.7.1.2.2 Crónica
  - 5.6.7.2 Extraintestinal
- 5.6.8 Diagnóstico diferencial
- 5.6.9 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
  - 5.6.9.1 Estudio micológico
  - 5.6.9.2 Biopsia y estudios anatomopatológicos
  - 5.6.9.3 Estudios moleculares
  - 5.6.9.4 Imagenología
- 5.6.10 Tratamiento
- 5.6.11 Prevención

## 6. OTRAS PATOLOGÍAS CAUSADAS POR HONGOS

Además de las micosis, los hongos pueden causar otras patologías de importancia, como hipersensibilidad e intoxicaciones. Este tipo de patologías tienen una gran relevancia en salud pública; sin embargo, en la actualidad no se conoce la morbilidad precisa, ya que sólo se disponen de datos muy generales e inespecíficos.

La hipersensibilidad es un estado de sensibilidad exagerada, en el que un organismo reacciona frente a determinados agentes de forma más enérgica que en una situación normal. Involucra la activación de mecanismos de inmunidad humoral y/o celular. La naturaleza química de los alérgenos fúngicos es diversa, en general son proteínas (incluyendo enzimas hidrolíticas y no hidrolíticas, así como proteasas) y/o glicoproteínas capaces de estimular el sistema inmune, entre ellos se encuentran proteínas de choque térmico, proteínas de membrana peroxisomal, deshidrogenasas, ribotoxinas, fosfolipasa-proteínas, serinoproteasas e isomerasas citosólicas. La exposición a estos alérgenos puede ser por inhalación, ingestión o contacto cutáneo, tanto en espacios abiertos como cerrados y puede ser durante una estación o permanente durante todo el año. Los géneros de hongos más frecuentemente asociados son *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Trichophyton* spp., *Malassezia* spp., *Candida* spp., *Coccidioides* spp.

Generalmente, estas patologías se presentan con mayor frecuencia en algunas regiones y están asociadas a condiciones ambientales; otro factor asociado y de gran relevancia, es el antecedente de atopia o alergia y, estar expuesto por periodos prolongados a un solo alérgeno, como los trabajadores de la malta o lavadores de queso. Entre la diversidad de manifestaciones clínicas de este tipo de patologías tenemos: dermatitis, urticaria, rinitis, asma bronquial, alveolitis alérgica extrínseca o aspergilosis broncopulmonar alérgica etc.

Por otro lado, una intoxicación se define como la reacción fisiológica causada por un veneno, o por la acción de una sustancia nociva o tóxica. En el caso de los hongos, hay dos tipos relevantes de intoxicaciones, las causadas por metabolitos tóxicos de micromicetos filamentosos (micotoxicosis) y la causada por el consumo de macromicetos nocivos (micetismos). Las toxinas asociadas a estas patologías se clasifican de acuerdo a la especie fúngica de la que se aislaron, a su estructura química y al modo de acción.

Micotoxicosis: diversas especies de micromicetos, bajo determinadas circunstancias, producen metabolitos secundarios tóxicos, conocidos como micotoxinas. Estos compuestos químicos, entre los que destacan las aflatoxinas, son de gran importancia debido a que se encuentran presentes como contaminantes de alimentos

de consumo humano y animal, principalmente en cereales los cuales son la base de la alimentación en México y en países en desarrollo. Los efectos adversos de las micotoxinas incluyen problemas en el crecimiento infantil, defectos en el desarrollo del tubo neuronal, daños al sistema inmunológico, enfermedades renales, y mayores probabilidades de desarrollar cáncer de hígado y esófago.

Micetismos: Es la intoxicación causada por la ingestión de macromicetos que contengan o produzcan sustancias que no pueden ser descompuestas por los procesos digestivos o metabólicos del ser humano, y que al ser absorbidas provocan reacciones tóxicas. Las manifestaciones clínicas incluyen desde diarreas sin complicaciones hasta necrosis hepática, rhabdomiólisis, daño cardíaco o renal. Se estima que aproximadamente un 5% tienen un desenlace fatal; sin embargo, la letalidad asociada al micetismo faloídiano es aún elevada pues puede llegar a presentar hasta un 90% de muertes. Las toxinas identificadas pertenecen a diferentes grupos químicos, siendo de relevancia los ciclopéptidos azufrados, aminocolinas, disulfuros orgánicos y derivados alcaloides.

### 6.1 HIPERSENSIBILIDAD

- 6.1.1 Definición
- 6.1.2 Clasificación de hipersensibilidad (Gell y Coombs)
- 6.1.3 Principales géneros de hongos asociados a hipersensibilidad
- 6.1.4 Fuentes de alérgenos
- 6.1.5 Principales alérgenos fúngicos
- 6.1.6 Mecanismos de sensibilización
- 6.1.7 Tipos de hipersensibilidad clínica asociada a hongos
- 6.1.8 Diagnóstico de laboratorio y/o gabinete
- 6.1.9 Tratamiento
- 6.1.10 Prevención

### 6.2 MICOTOXICOSIS

- 6.2.1 Definición
- 6.2.2 Rutas para la contaminación de alimentos por micotoxinas
- 6.2.3 Tipos de micotoxicosis
- 6.2.4 Población en riesgo
- 6.2.5 Principales micotoxinas y efectos en el ser humano
- 6.2.6 Diagnóstico
- 6.2.7 Tratamiento
- 6.2.8 Prevención

### **6.3 MICETISMOS**

- 6.3.1 Definición
- 6.3.2 Morfología de macromicetos
- 6.3.3 Principales géneros y especies de macromicetos causantes de micetismo
- 6.3.4 Epidemiología
- 6.3.5 Distribución geográfica
- 6.3.6 Población en riesgo
- 6.3.7 Mecanismo de intoxicación
- 6.3.8 Principales toxinas
- 6.3.9 Manifestaciones clínicas
- 6.3.10 Diagnóstico
  - 6.3.10.1 Clínico
  - 6.3.10.2 Epidemiológico
  - 6.3.10.3 Estudio morfológico de los ejemplares
  - 6.3.10.4 Estudios de laboratorio
- 6.3.11 Tratamiento: sintomático y específico
- 6.3.12 Prevención

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La parte práctica del curso de Micología, de acuerdo al perfil del egresado de la carrera de médico cirujano, propone al alumno la adquisición de conocimientos a través de habilidades, destrezas y actitudes, que podrá manifestar durante su estancia en el laboratorio. Asimismo, los alumnos correlacionarán, en ocho sesiones, los temas revisados en sus clases de teoría, con el desarrollo de las técnicas de laboratorio rutinarias, utilizadas para el diagnóstico de las micosis y otras

patologías fúngicas, frecuentes en nuestro país. Los alumnos tendrán una participación directa en las prácticas de laboratorio haciendo uso de muestras biológicas, cultivos, reactivos biológicos y cortes histológicos.

El objetivo de las siguientes prácticas de laboratorio es introducir al alumno en el diagnóstico de las patologías causadas por hongos.

## MORFOLOGÍA MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE LOS HONGOS PRÁCTICA No. 14

### I OBJETIVO

1. Identificar la morfología macroscópica y microscópica de algunos hongos, estudiados en micología médica

### II. INTRODUCCIÓN

Los hongos presentan diferentes formas entre las que se mencionan: las hifas (unidad funcional del hongo) y las levaduras (blastoconidios). Al conjunto de hifas se les denomina micelio y, el conjunto de micelio y diferentes estructuras de reproducción corresponde a la colonia del hongo (fig. 1.1)

La reproducción asexual (estado anamorfo) se lleva a cabo por estructuras que se denominan conidios y aquéllas de la reproducción sexual por esporas.

La conidiogénesis se lleva a cabo esencialmente por dos tipos de desarrollo: **blástico** y **tálico**.

**Desarrollo blástico.** Diferenciación de la célula conidiógena antes de la formación del septo. Crecimiento apical sólo en área limitada de pared. Puede involucrar todas las capas de la pared celular de la célula conidiógena (holoblástico), o solamente la capa interna de la pared contribuye a la formación del nuevo conidio (enteroblástico).

**Desarrollo tálico.** El nuevo conidio se diferencia de la célula conidiógena y se agranda después de la

formación del septo. Cuando la célula conidiógena entera (hifa fértil) se convierte en uno a más conidios terminales o intercalares: holotálico; la septación y fragmentación de hifas fértiles, enteras en cadenas de conidios, con la pared de la hifa incorporada al conidio: holoártrico y cuando la pared de la hifa fértil, no necesariamente es incorporada al nuevo conidio: enteroártrico.

### III. MATERIAL

1. Cajas de portaobjetos de 26x76 mm
2. Cajas de cubreobjetos de 22x22 mm
3. Tubos con cultivo de: *Trichophyton rubrum*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida* sp., *Aspergillus* spp., *Fonsecaea pedrosoi*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* spp
4. Frascos con azul de algodón
5. Asas micológicas
6. Agujas de disección
7. Lupas

### IV. MÉTODO

1. Observar a simple vista o con ayuda de una lupa, las colonias en los tubos de cultivo y anotar en el cuadro anexo las características más importantes
2. Observación microscópica de las preparaciones hechas a partir de cada una de las colonias de los tubos proporcionados
3. Describir y dibujar las características macroscópicas y microscópicas



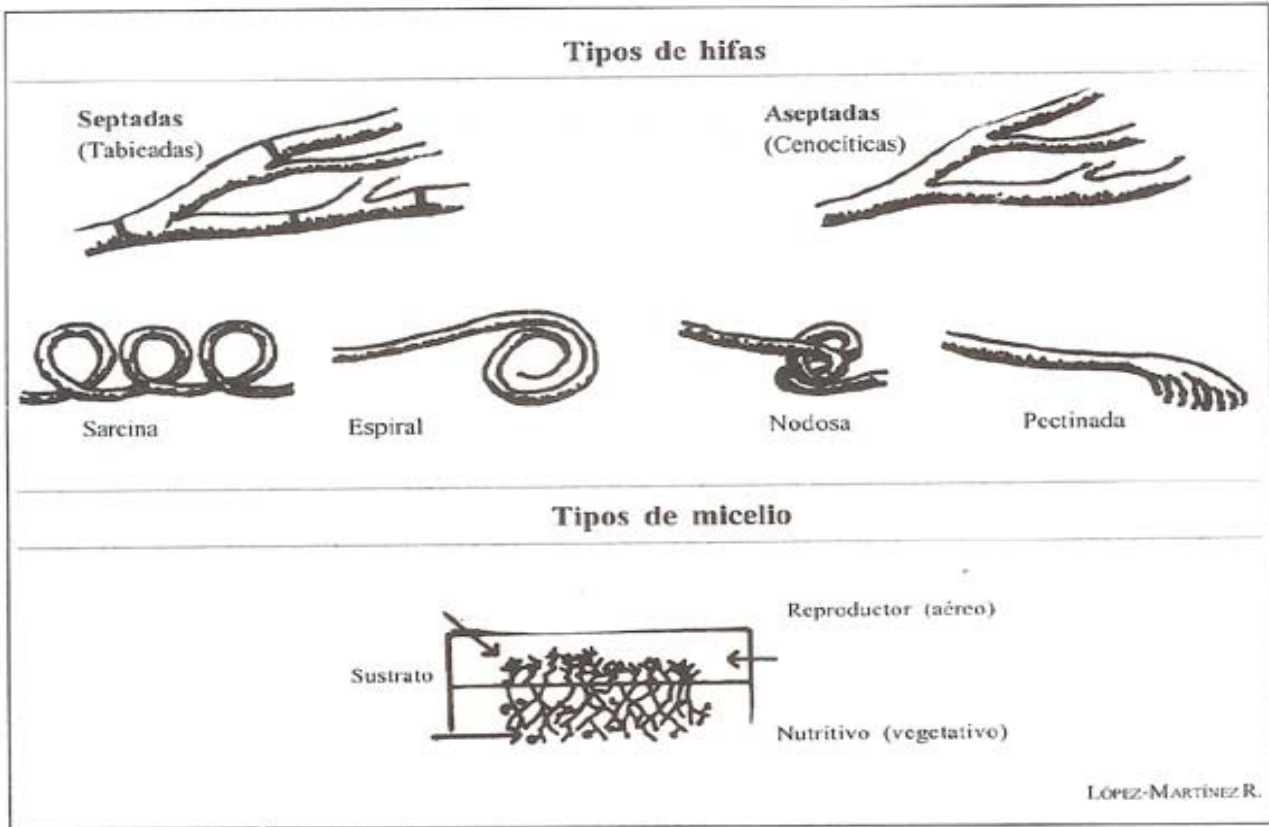


Fig. 1.1

**DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA**

Género y especie	Color		Forma	Consistencia	Presencia micelio	Aspecto
	Frente	Reverso				
<i>Trichophyton interdigitale</i> antes <i>T. mentagrophytes</i>						
<i>Geotrichum candidum</i>						
<i>Cryptococcus neoformans</i>						
<i>Candida</i> sp.						
<i>Aspergillus</i> sp.						
<i>Fonsecaea pedrosoi</i>						
<i>Penicillium</i> sp.						
<i>Rhizopus</i> sp.						

**DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA**

Género y especie	Tipo de micelio		Características de las hifas	Conidios Forma Tamaño	Aparatos Conidiales
	Septado	Aseptado			
<i>Trichophyton interdigitale</i> antes <i>T. mentagrophytes</i>					
<i>Geotrichum candidum</i>					
<i>Cryptococcus neoformans</i>					
<i>Candida</i> sp.					
<i>Aspergillus</i> sp.					
<i>Fonsecaea pedrosoi</i>					
<i>Penicillium</i> sp.					
<i>Rhizopus</i> sp.					

**EVALUACIÓN**

Con base a la información recibida en el laboratorio, correlacione las columnas poniendo la o las letras correspondientes en los paréntesis del lado izquierdo:

( ) Esporangios

( ) Blastoconidios

( ) Artroconidios

( ) Micelio aseptado

( ) Conidios tálicos

( ) Microconidios

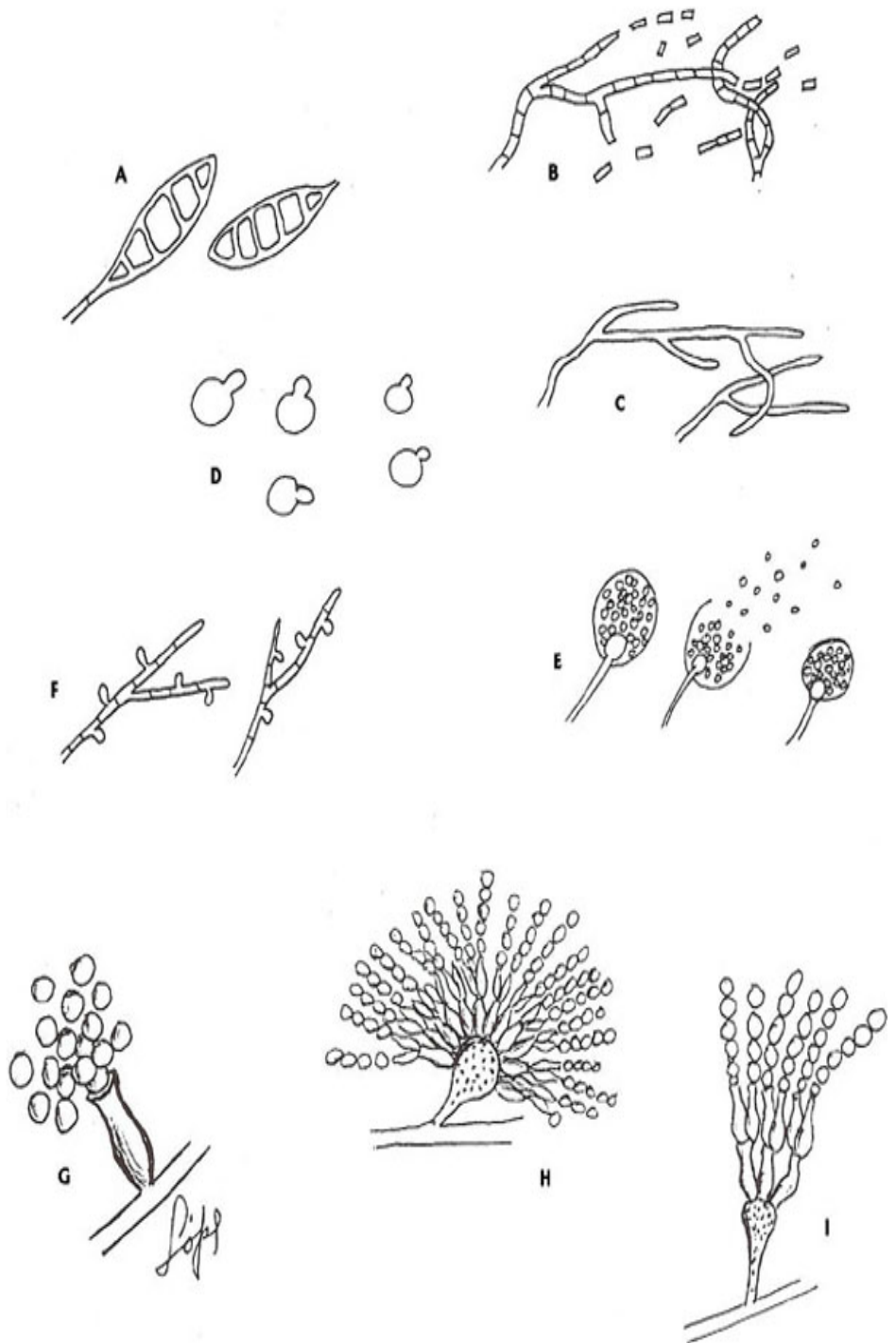
( ) Micelio septado

( ) Levadura encapsulada

( ) Aparato conidial de *Penicillium*

( ) Aparato conidial de *Aspergillus*

( ) Fialoconidios



## TOMA DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS Y DIAGNÓSTICO DE MICOSIS DE IMPORTANCIA MÉDICA

### PRÁCTICA No. 15

#### I. OBJETIVOS

1. Realizar diferentes técnicas de la toma de productos para el diagnóstico micológico
2. Observar el hongo en las muestras biológicas de donde se pueden aislar los agentes etiológicos de las micosis humanas
3. Aislar el hongo de la muestras biológica en el medio de cultivo
6. Frascos con eritrocina a 2%.
7. Cajas de Petri con agar dextrosa Sabouraud
8. Tubos con agar dextrosa Sabouraud
9. Cuadros de alfombra (moqueta) estéril de 5 cm por lado.
10. Asas micológicas.
11. Guantes desechables.

#### II. INTRODUCCIÓN

La confiabilidad de los resultados que se obtienen, a partir de los procedimientos de laboratorio para el diagnóstico micológico, dependerá en gran parte de la toma adecuada de la muestra biológica. La muestra biológica debe ser abundante y la técnica de toma, se elegirá de acuerdo con el tipo de micosis por investigar.

Prácticamente todos los tejidos pueden estar infectados por hongos patógenos, teniendo algunos de éstos, la propiedad de infectar simultáneamente varios órganos. Por lo tanto, la muestra biológica puede estar constituida, además de escamas de la piel, cabello y uñas, por sangre, médula ósea, esputo, aspirado bronquial, líquido cefalorraquídeo, etcétera.

#### III. MATERIAL

1. Cajas de portaobjetos de 26x76 mm
2. Rollos de cinta transparente adhesiva
3. Hisopos estériles
4. Abatelenguas
5. Frascos con hidróxido de potasio (KOH) al 15%

#### IV. MÉTODO

##### Sesión I

Se procederá a obtener muestras de boca, piel y uñas

1. Tomar escamas de piel cabelluda con el cuadro de alfombra (moqueta) y posteriormente sembrar en medio de cultivo
2. Realizar un exudado faríngeo y sembrar en los tubos
3. Tomar escamas por medio de la técnica de la cinta adhesiva y pegar la cinta sobre un portaobjetos
4. Efectuar la toma de escamas con la ayuda de un portaobjetos
5. Aclarar las escamas con KOH al 15%
6. Observar al microscopio las estructuras fúngicas con los objetivos de 10X y 40X, del frotis de exudado faríngeo, de una de las escamas de piel en cinta adhesiva y de las escamas de piel aclaradas

##### Sesión II

Continuación de la práctica con los cultivos sembrados

## MICOSIS SUPERFICIALES PRÁCTICA No. 16

### OBJETIVOS

1. Establecer un marco de referencia para el estudio de las micosis superficiales.
2. Identificar los agentes etiológicos de las principales micosis superficiales en México.
3. Revisar los recursos diagnósticos en las micosis superficiales

### ANTECEDENTES

Las micosis superficiales, comprenden, entre otras patologías, dermatofitosis o tiñas, dermatitis seborréica, foliculitis, onicomycosis, pitiriasis versicolor y candidosis mucocutánea. Este tipo de micosis son muy frecuentes y constituyen una de las principales causas de consulta dermatológica. Las dermatofitosis se adquieren por contacto directo con el hongo y afectan el estrato córneo de la piel y sus anexos. Los géneros de los agentes etiológicos son: *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*. El mecanismo de transmisión de las levaduras de los géneros *Malassezia* y *Candida* es endógeno y el de otros hongos filamentosos no dermatofitos es similar a los dermatofitos.

Para efectuar el diagnóstico de laboratorio, es necesario hacer un examen directo de escamas de piel, uñas y/o pelo. Otro recurso es el cultivo, empleado sobre todo para dermatofitos. En el caso de *M. globosa*, hongo dimórfico, requiere para su crecimiento de ácidos grasos de cadena larga (aceite de oliva), lo cual hace difícil el cultivo como procedimiento diagnóstico de rutina, por lo que el examen directo es suficiente.

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

#### Sesión I

El profesor de laboratorio conjuntamente con los alumnos revisarán un caso clínico de micosis superficiales e identificarán los

- a) Datos relevantes del caso clínico
- b) Posibles diagnósticos clínicos  
Productos biológicos a utilizar para el diagnóstico de laboratorio
- c) Exámenes de laboratorio para confirmar el diagnóstico clínico

### MATERIAL

1. Tubo de cultivo
2. Preparaciones fijas
3. Asas micológicas
4. Portaobjetos y cubreobjetos
5. Azul de algodón

#### Sesión II

Los alumnos

- a) Describirán macro y microscópicamente el cultivo proporcionado
- b) Observarán preparaciones

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO

1. ¿Cuáles son los agentes etiológicos de las micosis superficiales más frecuentes en México?
2. ¿Qué estudios de laboratorio están indicados para confirmar el diagnóstico de las micosis superficiales?
3. ¿Qué muestras biológicas se deben tomar a un paciente con una probable micosis superficial?

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

1. ¿Qué estudio(s) de laboratorio confirmaron el diagnóstico en el caso clínico revisado?
2. ¿Cuál es la forma parasitaria del agente etiológico del caso clínico revisado?
3. ¿Cuál fue el mecanismo de transmisión para adquirir la micosis que presentó el paciente del caso clínico revisado?

### RESUMEN DE LA PRÁCTICA

El profesor junto con los alumnos correlacionará el caso clínico con el diagnóstico de laboratorio y elaborarán un esquema gráfico

## MICOSIS SUBCUTÁNEAS PRÁCTICA No. 17

### OBJETIVOS

1. Establecer un marco de referencia para el estudio de las micosis subcutáneas.
2. Identificar los agentes etiológicos de las principales micosis subcutáneas en México.
3. Revisar los recursos diagnósticos en las micosis subcutáneas

### ANTECEDENTES

En la República Mexicana, existen zonas geográficas en las que prevalecen infecciones subcutáneas causadas por hongos como la esporotricosis, la cromoblastomicosis y, en menor frecuencia, el eumicetoma. Este tipo de micosis generalmente se asocian a factores ocupacionales. Es importante que el médico identifique las manifestaciones clínicas y los recursos disponibles en la actualidad para realizar el diagnóstico preciso, diferenciándolo de otras patologías y prescriba el tratamiento correspondiente, ya que su evolución tiende a ser crónica y en algunas ocasiones, como en el micetoma pueden llegar a ser causa de amputación de la extremidad inferior y discapacidad.

Las micosis subcutáneas afectan la dermis y el tejido subcutáneo. El grupo de hongos causantes de estas patologías son organismos saprobios que se aíslan principalmente de tierra, vegetación putrefacta, musgo, hojas o ramas de plantas espinosas. Su forma infectante penetra generalmente por inoculación a través de heridas en la piel. El diagnóstico clínico se confirma al demostrar la presencia de la forma parasitaria del hongo en los productos biológicos del paciente, por el crecimiento del hongo en medios de cultivo o a través de pruebas inmunológicas y/o moleculares.

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

#### Sesión I

El profesor de laboratorio conjuntamente con los alumnos revisarán un caso clínico de micosis subcutáneas e identificarán:

- a) Datos relevantes del caso clínico
- b) Posibles diagnósticos clínicos
- c) Productos biológicos a utilizar para el diagnóstico de laboratorio

- d) Exámenes de laboratorio para confirmar el diagnóstico clínico.

### MATERIAL

1. Portaobjetos
2. Cubreobjetos
3. Frascos con azul de algodón
4. Tubos del cultivo
5. Preparaciones fijas
6. Asas micológicas

#### Sesión II

Los alumnos

- a) Describirán macro y microscópicamente cada uno de los cultivos proporcionados
- b) Observación microscópica de preparaciones de cortes histológicos y de escamas e identificar al hongo en su fase parasitaria
- c) Realizar esquemas de las observaciones

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO

1. ¿Cuál es la forma saprobia de los hongos causantes de micosis subcutáneas?
2. ¿Qué característica permite identificar a un hongo dematiáceo?
3. Menciona dos ejemplos de hongos dermatiáceos y que micosis causan
4. ¿Cuál es la forma parasitaria que debe buscarse en las muestras biológicas de pacientes con probable micosis subcutánea?

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

1. ¿Cuál es la forma infectante del agente etiológico en el caso clínico revisado?
2. ¿Qué recursos de laboratorio se indicaron para confirmar el diagnóstico en el caso clínico revisado?
3. ¿Qué otros estudios se pueden utilizar para confirmar el diagnóstico en el caso clínico analizado?

### RESUMEN DE LA PRÁCTICA

El profesor junto con los alumnos correlacionará el caso clínico con el diagnóstico de laboratorio y elaborarán un esquema gráfico.

## MICOSIS SISTÉMICAS DE INICIO PULMONAR PRÁCTICA No. 18

### OBJETIVOS

1. Establecer un marco de referencia para el estudio de las micosis sistémicas de inicio pulmonar
2. Identificar los agentes etiológicos de las principales micosis sistémicas de inicio pulmonar más frecuentes en México. Revisar los recursos diagnósticos en las micosis sistémicas de inicio pulmonar

### ANTECEDENTES

La mayoría de las enfermedades de vías respiratorias bajas son de etiología viral y bacteriana, sin embargo no se deben descartar las patologías causadas por hongos como la histoplasmosis, coccidioidomicosis y paracoccidioidomicosis. Estas micosis sistémicas de inicio pulmonar pueden afectar secundariamente, a diversos tejidos y órganos como, por ejemplo, bazo, hígado, médula espinal, huesos, piel y mucosas o sistema nervioso central, poniendo en riesgo la vida del paciente. Los hongos asociados a estas enfermedades se encuentran en determinados nichos ecológicos que les brindan los nutrientes y las condiciones adecuadas para su crecimiento. El mecanismo de transmisión es por inhalación de conidios o fragmentos de hifas, por lo que afectan inicialmente al pulmón y posteriormente, se pueden diseminar por vía sanguínea o linfática a diferentes órganos y/o tejidos incluyendo el sistema nervioso central.

Estas micosis pueden diagnosticarse por medio de varios métodos, dependiendo de la localización y de la evolución del padecimiento. Entre los más utilizados se encuentran los siguientes: Examen directo, frotis, cultivo, estudio histopatológico, pruebas inmunológicas, biología molecular y estudios de gabinete.

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

#### Sesión I

El profesor de laboratorio conjuntamente con los alumnos revisará un caso clínico de micosis sistémicas de inicio pulmonar e identificarán:

- a) Datos relevantes del caso clínico
- b) Posibles diagnósticos clínicos
- c) Productos biológicos a utilizar para el diagnóstico de laboratorio
- d) Exámenes de laboratorio útiles para confirmar el diagnóstico clínico

### MATERIAL

1. Tubos de cultivo
2. Preparaciones fijas

#### Sesión II

Los alumnos

- a) Describirán la morfología de cada uno de los cultivos proporcionados
- b) Observarán las preparaciones

El profesor explicará los fundamentos y la utilidad de los estudios micológicos, inmunológicos y moleculares en el diagnóstico de micosis sistémicas

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO

1. En la naturaleza, ¿cuál es el hábitat de los hongos causantes de micosis sistémicas de inicio pulmonar?
2. ¿Qué exámenes de laboratorio se deben solicitar para confirmar el diagnóstico clínico de una micosis sistémica de inicio pulmonar?
3. ¿Qué tipo de inmunidad es la que se valora cuando se aplica una intradermorreacción?

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

1. ¿Qué signos y síntomas presentó el paciente del caso clínico revisado?
2. ¿En qué productos biológicos se identificó al agente etiológico del caso clínico revisado?
3. ¿Cuál es la forma parasitaria del hongo causante de la patología del caso clínico?

### RESUMEN DE LA PRÁCTICA

El profesor junto con los alumnos correlacionará el caso clínico con el diagnóstico de laboratorio y elaborarán un esquema gráfico.

## MICOSIS SISTÉMICAS POR HONGOS OPORTUNISTAS PRÁCTICA No. 19

### OBJETIVOS

1. Establecer un marco de referencia para el estudio de las micosis sistémicas causadas por hongos oportunistas
  2. Identificar los agentes etiológicos de las micosis sistémicas causadas por hongos oportunistas más frecuentes en México
  3. Revisar los recursos diagnósticos en las micosis sistémicas causadas por hongos oportunistas
- b) Posibles diagnósticos clínicos
  - c) Productos biológicos a utilizar para el diagnóstico de laboratorio
  - d) Exámenes de laboratorio útiles para confirmar el diagnóstico clínico

### Sesión II

### MATERIAL

- a) Asas micológicas
- b) Tubos con cultivos
- c) Portaobjetos y cubreobjetos
- d) Azul de algodón

### MÉTODO

1. Elaborar y observar el examen directo en fresco de los cultivos proporcionados.

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO

1. ¿Cuáles son las principales micosis emergentes y reemergentes en México?
2. ¿Qué estudios de laboratorio ayudan a confirmar el diagnóstico clínico en las micosis sistémicas por hongos oportunistas?
3. Menciona los principales factores de riesgo para desarrollar una micosis sistémica por hongos oportunistas

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

1. ¿Cómo se confirmó el diagnóstico clínico en el paciente del caso clínico revisado?
2. ¿Cuáles fueron los productos biológicos estudiados en el paciente del caso clínico revisado?
3. ¿Qué factores de riesgo presentó el paciente del caso clínico revisado?

### RESUMEN DE LA PRÁCTICA

El profesor junto con los alumnos correlacionará el caso clínico con el diagnóstico de laboratorio y elaborarán un esquema gráfico.

### ANTECEDENTES

En los últimos 30 años, la frecuencia de micosis sistémicas causadas por hongos oportunistas se ha incrementado notablemente, especialmente en personas con enfermedades autoinmunes, crónicas degenerativas, neoplasias, insuficiencia renal, leucemia, diabetes mellitus, SIDA, etc. así como por el uso indiscriminado y, a veces, incorrecto de antibióticos y anti-inflamatorios esteroideos. Actualmente, además de las patologías causadas por hongos oportunistas clásicos como *Candida spp*, *Aspergillus*, *Cryptococcus*, *Pneumocystis* y Cigomycetos, están emergiendo otras causadas por hongos contaminantes considerados de bajo poder patógeno. Ante este panorama, el médico debe valorar a los pacientes de alto riesgo, en los que estos hongos pueden poner en riesgo su vida, y establecer las medidas de prevención, y de ser posible realizar el diagnóstico temprano y la vigilancia estrecha del paciente durante su evolución y tratamiento de la patología de base.

Estas micosis pueden diagnosticarse por medio de varios métodos, dependiendo de la localización y de la evolución del padecimiento. Entre los métodos de diagnóstico más utilizados se encuentran los siguientes: examen directo, frotis, cultivo, estudio histopatológico, pruebas inmunológicas, biología molecular y estudios de gabinete

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

#### Sesión I

El profesor de laboratorio conjuntamente con los alumnos revisará un caso clínico de micosis sistémicas por hongos oportunistas e identificarán:

- a) Datos relevantes del caso clínico



## HONGOS CAUSANTES DE ALERGIAS, MICOTOXICOSIS Y MICETISMO PRÁCTICA 20

### I. OBJETIVOS

1. Mencionar los agentes etiológicos más frecuentes de micotoxicosis, micetismo y alergias
2. Describir las características microscópicas y macroscópicas, de los principales hongos causantes de estos padecimientos

### II. INTRODUCCIÓN

#### 1. Alergias

Muchos micromicetos aereofílicos de vida libre de los géneros *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. y *Monilia* sp., entre otros, penetran al hombre por inhalación y son capaces de producir reacciones de hipersensibilidad, las cuales se manifiestan principalmente bajo la forma de alergias respiratorias.

Con menor frecuencia se presentan alergias de tipo cutáneo o de otras localizaciones. Son más frecuentes en niños. Los hongos causantes se aíslan frecuentemente del medio ambiente.

#### 2. Micotoxicosis

Algunos hongos son capaces de producir toxinas conocidas con el nombre de micotoxinas que al ser ingeridas con alimentos producen diversas entidades clínicas como la aflatoxicosis, síndrome de aleucemia tóxica alimentaria (ATA), síndrome de Reye y ergotismo. Los principales géneros de hongos productores de micotoxinas son: *Aspergillus flavus*, *Fusarium poae*, *Penicillium viridicatum* y *Claviceps purpurea*.

#### 3. Micetismo

La ingestión de macromicetos tóxicos, confundidos como comestibles, produce intoxicaciones a nivel digestivo, neurológico, hematológico de gravedad variable y que se conocen como micetismo.

Los principales micetismos son causados por los géneros *Amanita* (*A. muscaria*, *A. phalloides*, *A. virosa*) *Lepiota* sp., *Cortinarius* sp., *Inocybe* sp., *Psilocybe* sp., *Panaeolus* sp. y *Helvella* sp.

### III. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

#### Sesión I

El profesor de laboratorio conjuntamente con los alumnos revisará un caso clínico de hongos que producen alergias y micetismo:

- a) Datos relevantes del caso clínico.
- b) Posibles diagnósticos clínicos.

- c) Productos biológicos a utilizar para el diagnóstico de laboratorio.
- d) Exámenes de laboratorio útiles para confirmar el diagnóstico clínico

### IV. MATERIAL

1. Cajas de portaobjetos de 26x76 mm.
2. Cajas de cubreobjetos de 22x22 mm.
3. Frascos con azul de algodón.
4. Cajas de Petri con diversos granos y semillas en agar dextrosa Sabouraud.
5. Tubos con colonias de: *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Candida* sp. y *Monilia* sp.
6. Asas micológicas.
7. Agujas de disección.

### V. MÉTODO

1. Observar y describir la morfología macroscópica de las colonias proporcionadas.
2. Revisar las cajas de Petri en las cuales se colocaron granos (semillas) y, con ayuda del profesor, identificar las colonias sugestivas de los principales agentes causantes de micotoxicosis.
3. Estudiar la morfología macroscópica de las colonias.
4. Por medio de examen directo de las colonias sugestivas, estudiar la morfología microscópica descrita ya en prácticas anteriores.
5. Con las cajas que se llevaron a casa:
  - a) Identificar con ayuda del profesor las colonias sugestivas de hongos causantes de alergias.
  - b) Estudiar su morfología macroscópica y microscópica.

### PREGUNTAS ORIENTADAS PARA CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO

1. ¿Qué características permiten identificar a los hongos que producen micotoxicosis alérgica y micetismo?
2. Menciona dos ejemplos de hongos que producen intoxicación.
3. ¿Qué se debe hacer ante la sospecha de envenenamiento por hongos?

**PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO**

1. ¿Cuál es la forma infectante del agente etiológico en el caso clínico revisado?
2. ¿Qué recursos de laboratorio se indicaron para confirmar el diagnóstico en el caso clínico revisado?
3. ¿Qué otros estudios se pueden utilizar para confirmar el diagnóstico en el caso clínico analizado?

**EVALUACIÓN**

Con base a la información recibida en el laboratorio y con apoyo de su libro de texto, conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Qué diferencia existe entre una micotoxicosis y un micetismo?:

---

---

---

---

---

---

---

2. Anote cuáles son los géneros más importantes de hongos involucrados en la producción de alergias:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

3. Anote en el paréntesis de la columna izquierda el género y especie de hongo (columna derecha) causante del tipo de la intoxicación:

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ( ) Micetismo gastrointestinal | 1. <i>Aspergillus flavus</i>      |
| ( ) Aflatoxicosis              | 2. <i>Psilocybe zapotecorum</i>   |
| ( ) Ergotismo                  | 3. <i>Amanita phalloides</i>      |
| ( ) Micetismo nervioso         | 4. <i>Russula emetica</i>         |
| ( ) Micetismo faloidiano       | 5. <i>Amanita muscaria</i>        |
| ( ) Síndrome de ATA            | 6. <i>Helvella esculenta</i>      |
| ( ) Micetismo inconstante      | 7. <i>Claviceps purpurea</i>      |
| ( ) Micetismo cerebral         | 8. <i>Fusarium poae</i>           |
| ( ) Síndrome de Reye           | 9. <i>Aspergillus parasiticus</i> |