



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA
CÁTEDRA DE FITOPATOLOGÍA
PROTECCIÓN VEGETAL III



ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS DEL PHYLUM BASIDIOMYCOTA

Prof^ª. Helen Y. Pérez Pivat

MARACAY, ABRIL 2010.

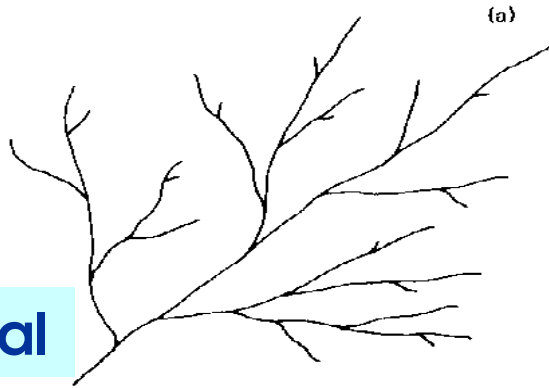
HONGOS FITOPATÓGENOS

Los hongos son organismos microscópicos o macroscópicos, eucarióticos, ramificados y a menudo filamentosos, que carecen de clorofila, se reproducen de forma sexual o asexual, forman esporas y tienen paredes celulares que contienen quitina, celulosa o ambos componentes.

(Agrios, 2005).

HONGOS

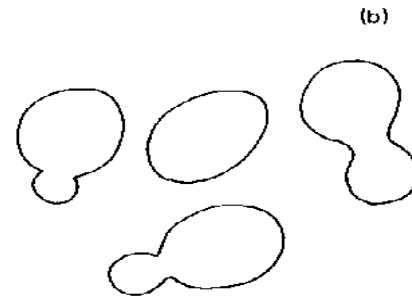
Micelial



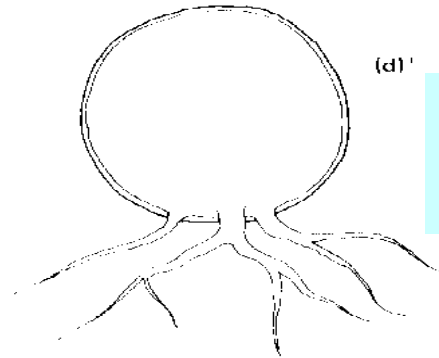
**Fisión en
levaduras**



**Gemación
en
levaduras**



**Formación
de rizoides**



TIPOS DE HIFAS

No septada o
coenocítica

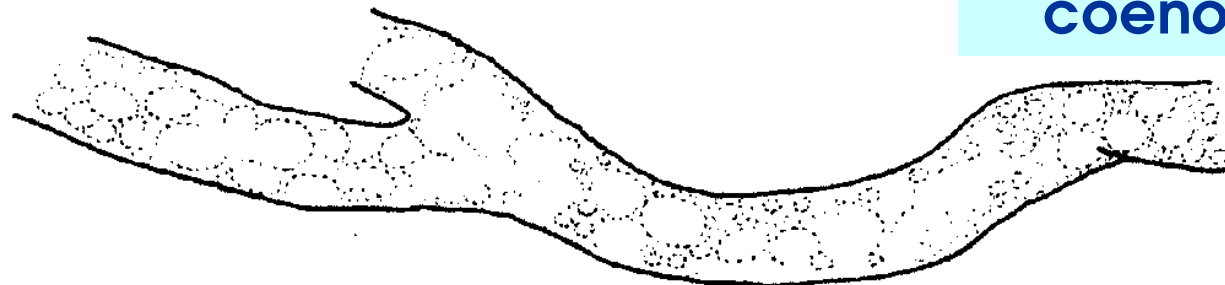
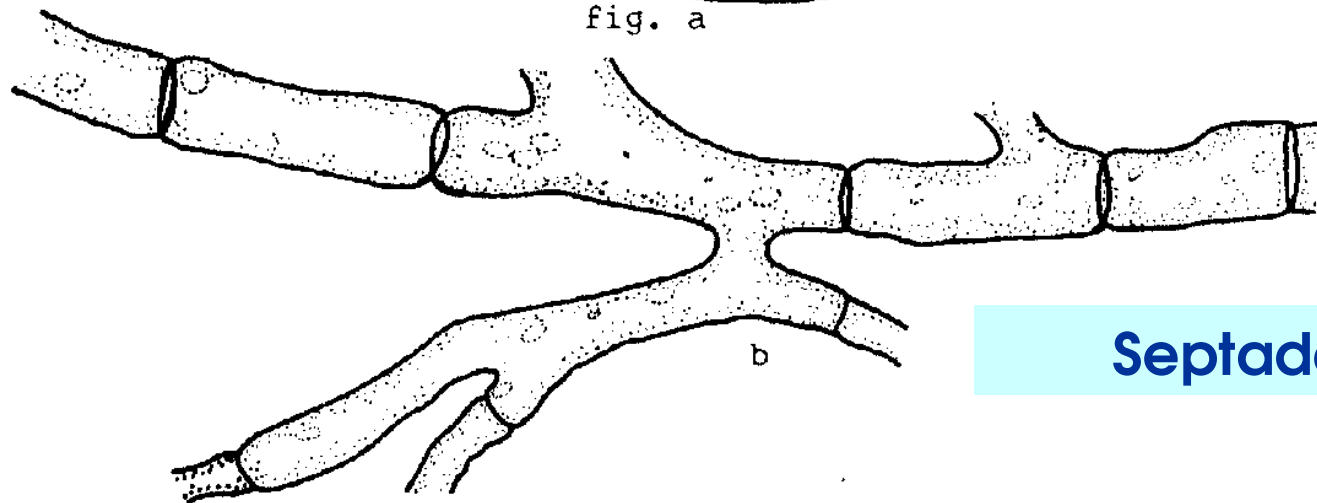


fig. a



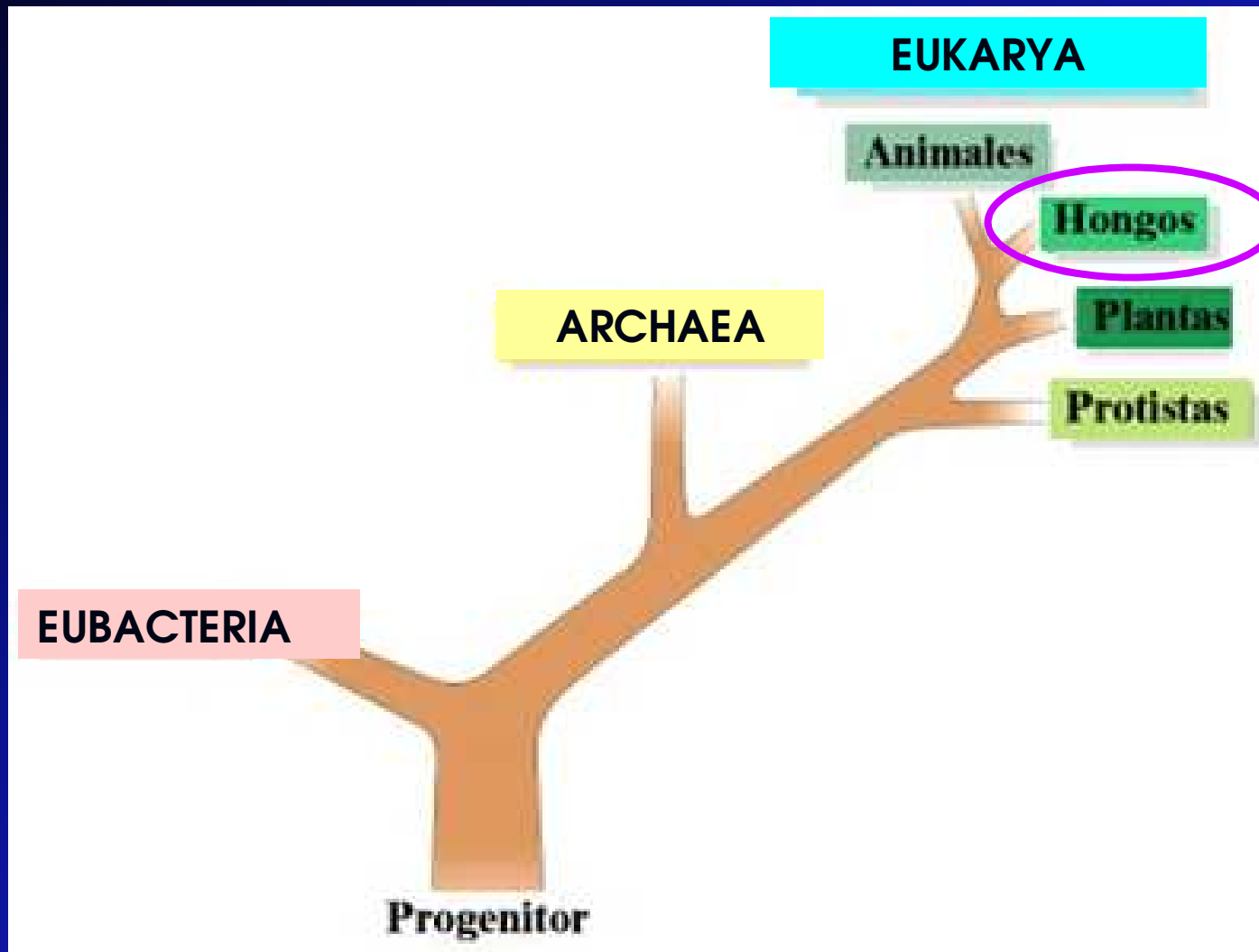
b

Septada

A large, glowing blue mushroom cluster is the central focus, set against a dark, textured forest floor. The mushrooms have a translucent, ethereal quality. In the bottom right corner, there is a small, dark inset image showing a cluster of smaller, more realistic-looking mushrooms.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS HONGOS Y ORGANISMOS SIMILARES

SISTEMA DE LOS 3 DOMINIOS



(Woese *et al*, 1990)

CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN PLANTAS

REINO	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Protozoa	Mixomycota	Mixomycetes	Plasmodiophorales	Plasmodiophoraceae	<i>Plasmodiophora brassicae</i>
					<i>Spongospora subterranea</i>
Straminipila (Cromista)	Oomycota	Oomycetes	Pythiales	Pythiaceae	<i>Phytophthora infestans</i>
					<i>P. parasítica</i>
					<i>P. palmivora</i>
Fungi	Chytridiomycota	Chytridiomycetes	Pythiales	Pythiaceae	<i>P. cinnamomi</i>
					<i>Pythium ultimum</i>
			Peronosporales	Peronosporaceae	<i>P. debarianum</i>
					<i>P. aphanidermatum</i>
	Chytridiomycota	Chytridiomycetes	Chytridiales	Chytridiaceae	<i>Plasmopora viticola</i>
					<i>Olpidium sp.</i>
	Zygomycota	Zigomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Physoderma maydis</i>
					<i>Synchytrium endobioticum</i>
	Zygomycota	Zigomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Rhizopus estolonifer</i>
					<i>Rhizopus nigricans</i>

(Ainsworth & Bisby's, 2001)

HONGOS INFERIORES

Clases	Orden(es)	Género(s)
MYXOMYCETES	Physorales	<i>Mucilago, Physarum, Spongospora</i>
	Plasmodphorales	<i>Plasmodiophora, Polymyxa, Spongospora</i>
PHYCOMYCETES		
Subclases:		
Chytridiomycetes	Chytridiales	<i>Olpidium, Physoderma, Synchronium</i>
Oomycetes	Saprolegniales	<i>Aphanomyces</i>
	Peronosporales	<i>Pythium, Phytophthora, Albugo, Plasmopara, Peronospora, Brema, Sclerospora, Pseudoperonospora</i>
Zygomycetes	Mucorales	<i>Rhizopus, Choanephora, Mucor</i>

HONGOS SUPERIORES

Clases	Orden(es)	Género(s)
ASCOMYCETES Subclases: Hemiascomycetes	Taphrinales	<i>Taphrina</i>
Eusascomycetes Series: Pyrenomycetes	Erysiphales Sphaeriales Hypocreales	<i>Erysiphe, Podosphaera, Sphaeroteca, Uncinula</i> <i>Ceratocystis, Diaphorte, Glomerella</i> <i>Claviceps, Gibberella, Nectrina</i>
Pseudophaeromycetes	Myriangales Dothideales Pleosporales	<i>Elsinoe</i> <i>Dothidella, Mycosphaerella</i> <i>Physalospora, Venturia</i>
Discomycetes	Heliotales Pezizales	<i>Monilinia, Sclerotinia, Diplocarpon</i> <i>Pseudopeziza</i>

Agrios (2005)

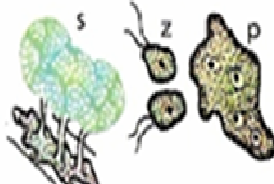
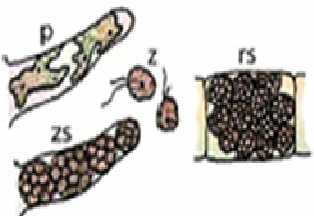
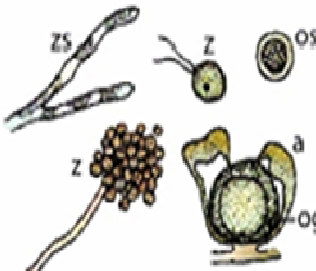
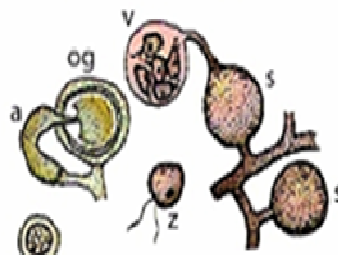
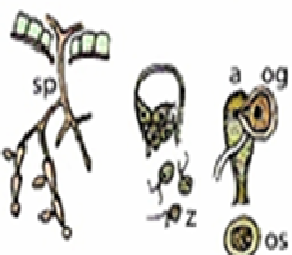
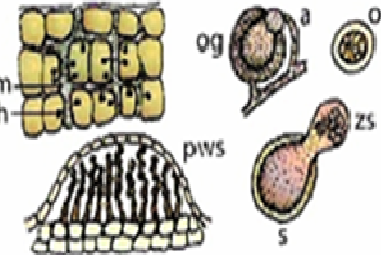
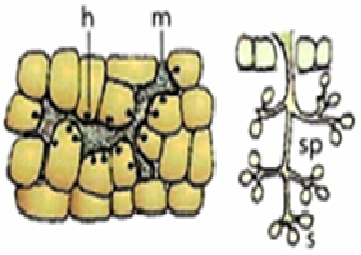
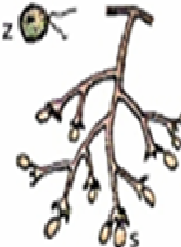
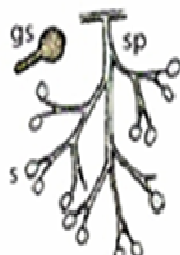
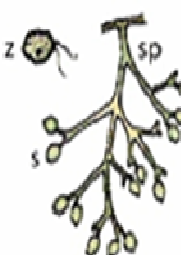
HONGOS SUPERIORES

Clases	Orden(es)	Género(s)
HONGOS IMPERFECTOS (DEUTEROMYCETES)	Sphaeropsidales	<i>Ascochyta</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Phoma</i> , <i>Septoria</i>
	Melanconiales	<i>Colletotrichum</i> , <i>Cylindrosporium</i> , <i>Melanconium</i> , <i>Sphaceloma</i>
	Moniliales	<i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Cercospora</i> , <i>Graphium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Pyricularia</i> , <i>Fusarium</i>
	Micelio Estéril	<i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotium</i>

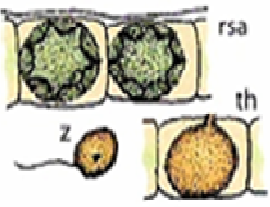
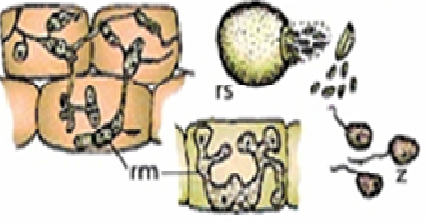
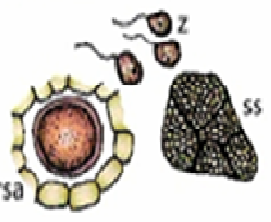
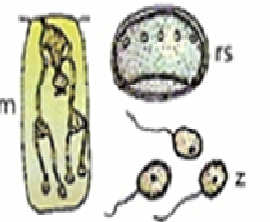
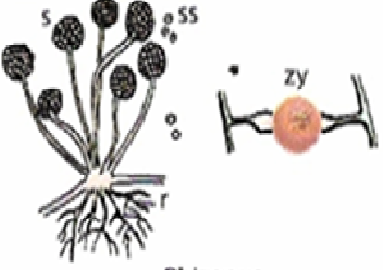
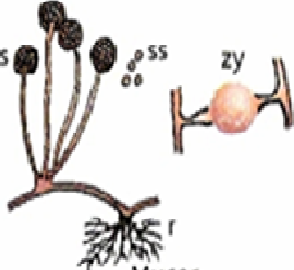
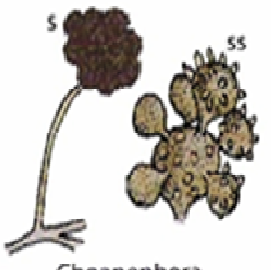
HONGOS SUPERIORES

Clases	Orden(es)	Género(s)
BASIDIOMYCETES		
Subclases: Heterobasidiomycetes	Ustilaginales	<i>Sphaceloteca, Tilletia, Urocystis, Ustilago</i>
	Uredinales	<i>Cronartium, Phragmidium, Puccinia, Uromyces</i>
Homobasidiomycetes	Exobasidiales	<i>Exobasidium, Corticium</i>
Series: Hymenomycetae	Polyporales	<i>Fomes, Athelia, Thanatephorus, Poria</i>
	Agaricales	<i>Armillaria, Melasmus, Pleurotus, Schizophyllum</i>

Agrios (2005)

Kindom Protozoa		Myxomycetes  Physarum	Plasmodiophoromycetes  Plasmodiophora	Polymyxa 	Spongospora 
Kindom Chromista	Oomycetes	Aphanomyces 	Pythium 	Phytophthora 	Albugo 
		The Downy Mildews Plasmopara 	Bremia 	Peronospora 	Pseudoperonospora 

Reino Protozoa y Cromistas (Straminipila) causantes de enfermedades en plantas.

Kingdom Fungi	Chytridiomycetes	 Olpidium	 Physoderma	 Synchytrium	 Urophlyctis
	Zygomycetes	 Rhizopus	 Mucor	 Choanephora	

Algunos Hongos causantes de enfermedades en plantas.

REINOS

Alexopoulos (1996)

FUNGI

STRAMENOPILA

PROTISTA

Ainsworth & Bisby's
(2001)

FUNGI

CROMISTA

PROTOZOA

Deacon (2006)

FUNGI

STRAMINIPILA

Organismos similares a
hongos, de afinidad
incierto o desconocida

REINO FUNGI

Phylum

Alexopoulos
(1996)
Ainsworth & Bisby's
(2001)

Chytridiomycota
Zygomycota
Ascomycota
Basidiomycota

Deacon
(2006)

Chytridiomycota
Zygomycota
Ascomycota
Basidiomycota
Glomeromycota

REINOS STRAMENOPILA, STRAMINIPILA, CROMISTA

Reino **STRAMENOPILA**

Alexopoulos
(1996)

Reino **STRAMINIPILA**

Deacon
(2006)

Reino **CROMISTA**

Aisworth & Bisby's
(2001)

Phylum

Oomycota

Hyphochytriomycota

Labyrinthulomycota

REINOS **PROTISTA**, **PROTOZOA** Y Organismos similares a hongos

Reino **PROTISTA**
Alexopoulos
(1996)

Reino **PROTOZOA**
Aisworth & Bisby's
(2001)

Organismos similares
a hongos
Deacon
(2006)

Phylum

Plasmodiophoromycota
Dictyosteliomycota
Acrasiomycota
Myxomycota

HONGOS MITOSPÓRICOS

(Hongos Imperfectos, Asexuales, Conidiales)

Deuteromycetes

Agrupar los hongos mitospóricos conocidos que no se correlacionan con ningún estado meiótico, sin embargo, algunos se correlacionan con teleomorfos en **Ascomycetes** y **Basidiomycetes**, pero, para ambos, la mayoría se desconocen.

EJEMPLOS

Phylum

- Chytridiomycota** → *Physoderma maydis*, *Olpidium brassicae*, *Synchytrium endobioticum*
- Zygomycota** → *Choanephora* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus stolonifer*
- Ascomycota** → *Taphrina deformans*, *Sphaeroteca pannosa*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium* sp., *Saccharomyces cerevisiae*
- Basidiomycota** → *Puccinia graminis*, *Ustilago maydis*, *Tilletia caries*, *Armillaria mellea*, *Uromyces appendiculatus*
- Glomeromycota** → Micorrizas arbusculares: *Glomus* sp., *Gigaspora* sp., *Sclerocystis* sp.

EJEMPLOS DE CADA PHYLUM

Phylum

Oomycota



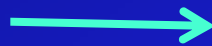
Pythium sp., *Phytophthora infestans*,
Albugo candida, *Plasmopara viticola*,
Pseuoperonospora cubensis,
Peronosclerospora sorghi

Plasmodiophoromycota



Plasmodiophora brassicae,
Polymyxa graminis,
Spongospora subterranea

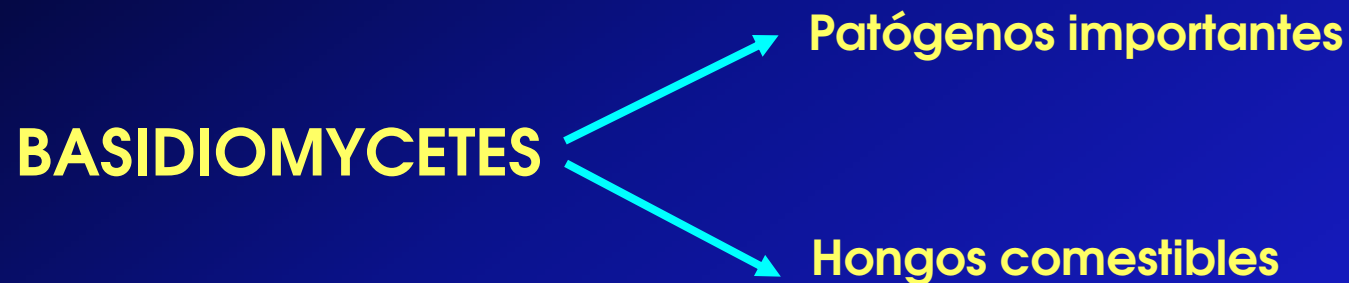
Myxomycota



Mucilago sp., *Physarum* sp

Phylum **BASIDIOMYCOTA**

CARACTERÍSTICAS GENERALES



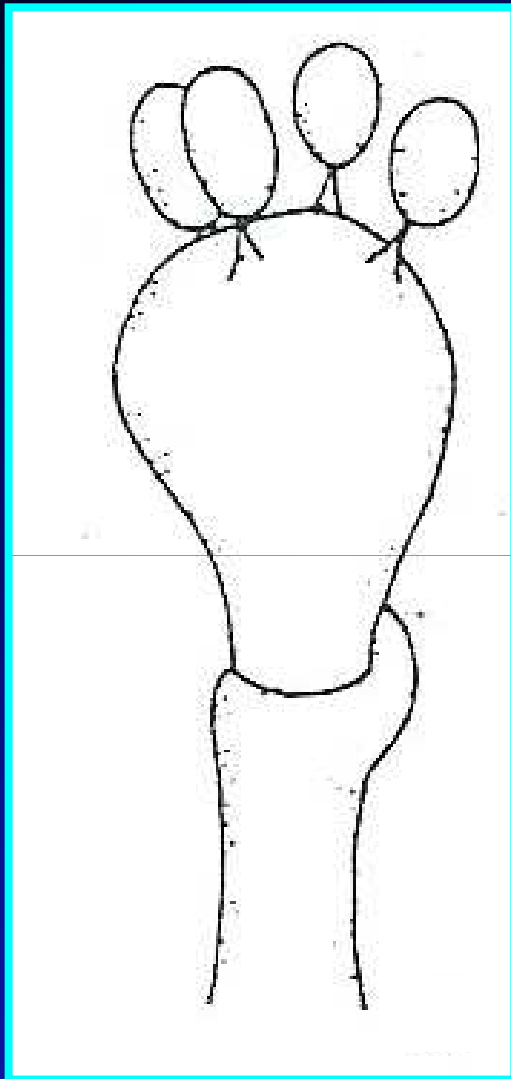
Presentan micelio septado.

En cada septo se presentan fíbulas prominentes.

Producen fructificaciones denominadas basidiocarpos.

Las esporas sexuales son las basidiosporas (cuatro esporas), producidas externamente en basidios o probasidios.

Las basidiosporas se forman por plasmogamia, cariogamia y meiosis.

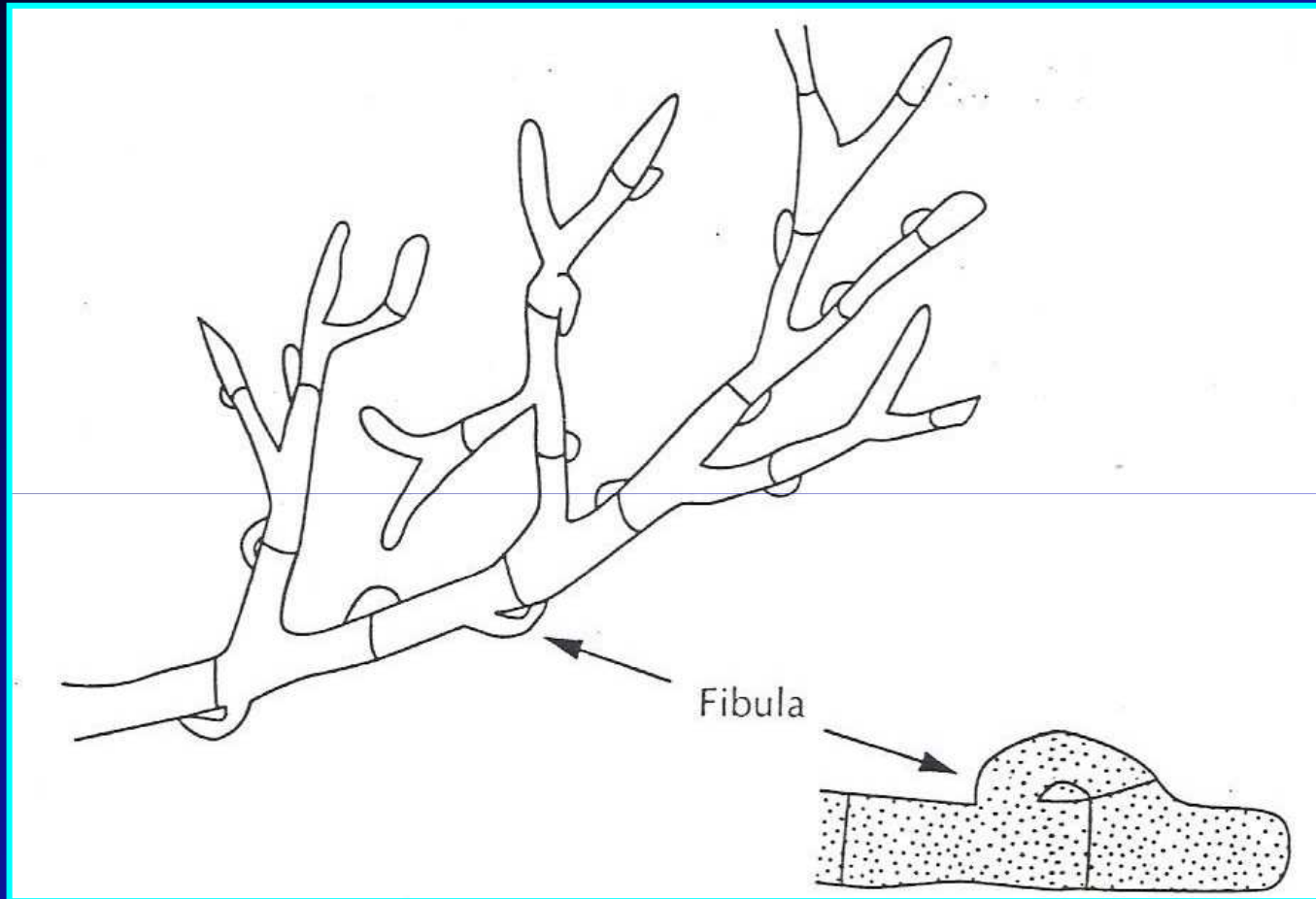


Basidio, Teliosporas



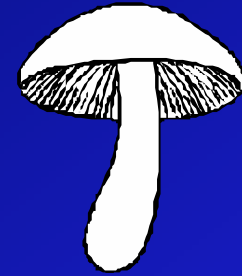
BASIDIOSPORAS
(Esporas Sexuales)

Características Generales



FÍBULAS

Phylum **BASIDIOMYCOTA**



✓ Comprende 6 ordenes:

1. **USTILAGINALES** (CARBONES)

2. **UREDINALES** (ROYAS)

3. **EXOBASIDIALES** (BASIDIOCARPO ATÍPICO)

4. **CERATOBASIDIALES** (Basidiocarp poco notable)

5. **AGARICALES** (Comestibles, pudriciones, micorrizas)

6. **APHYLLOPHORALES** (Pudriciones, descomponedores)

Características Generales

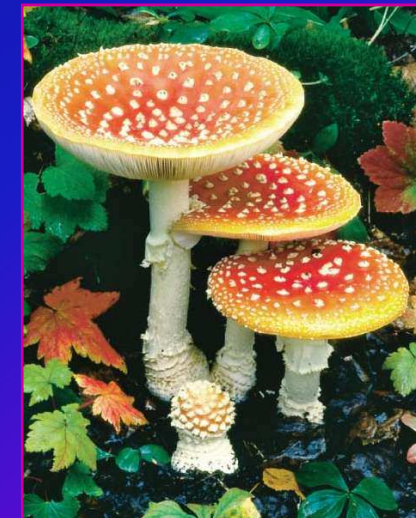
Setas, Oreja de palo, hongos de sombrerito o basidiocarpos



Uredosporas



Teliosporas



**Especies
Beneficiosas**



Características Generales

Agaricus campester
A. bisporus

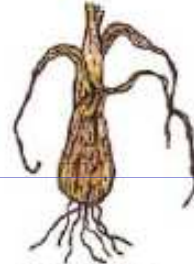
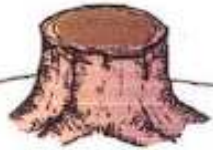


**Especies
Perjudiciales**



Amanita
phalloides

Características Generales

Royas	 Trigo	 Frijol	 Rosal	 Manzana Roya del manzano y del cedro	 Cedro	 Roya vejigosa del pino blanco	 Roya fusiforme del pino
Carbones	 Carbón del maíz	 Carbón volador	 Carbón cubierto	 Carbón de la cabeza del sorgo	 Carbón de la cebolla	 Carbón estriado	
Pudriciones del tallo y la raíz	 Rhizoctonia	 Sclerotium	 Armillaria	Pudriciones de la madera	 Pudrición por Polyporus	 Decoloración y descomposición	 Pudrición del duramen por Poria

(Agrios, 2005)

Síntomas causados por hongos Basidiomycetes

“ROYAS”

Enfermedades señaladas en el Antiguo Testamento.

Antigua Roma: Robigalia (Robigus).

Alrededor de 5000 especies.

Entre 140-150 géneros diferentes.

Muy destructivas.

Parásitos obligados (Biótrofos).

Especificidad con el hospedante principal.

Uredinales

“ROYAS”

Una roya perfecta posee cinco tipos diferentes de esporas, mientras que una imperfecta puede tener sólo uno.

Estado 0: Picniosporas, producidas en picnios.

Estado I: Aeciosporas, producidas en aecios.

Estado II: Uredosporas, producidas en uredos.

Estado III: Teliosporas, producidas en telios.

Estado IV: Basidiosporas, producidas en basidios.

Uredinales “ROYAS”

Macrocíclica: Cinco tipos de esporas.

Autoica: Roya macrocíclica que completa su ciclo de vida en un solo hospedante. Ej. Roya de la caraota (*Uromyces appendiculatus*).

Heteroica: Roya macrocíclica que requiere de hospederos alternos para completar todo su ciclo de vida. Ej. Roya común del maíz (*Puccinia sorghi*).

Uredinales “ROYAS”

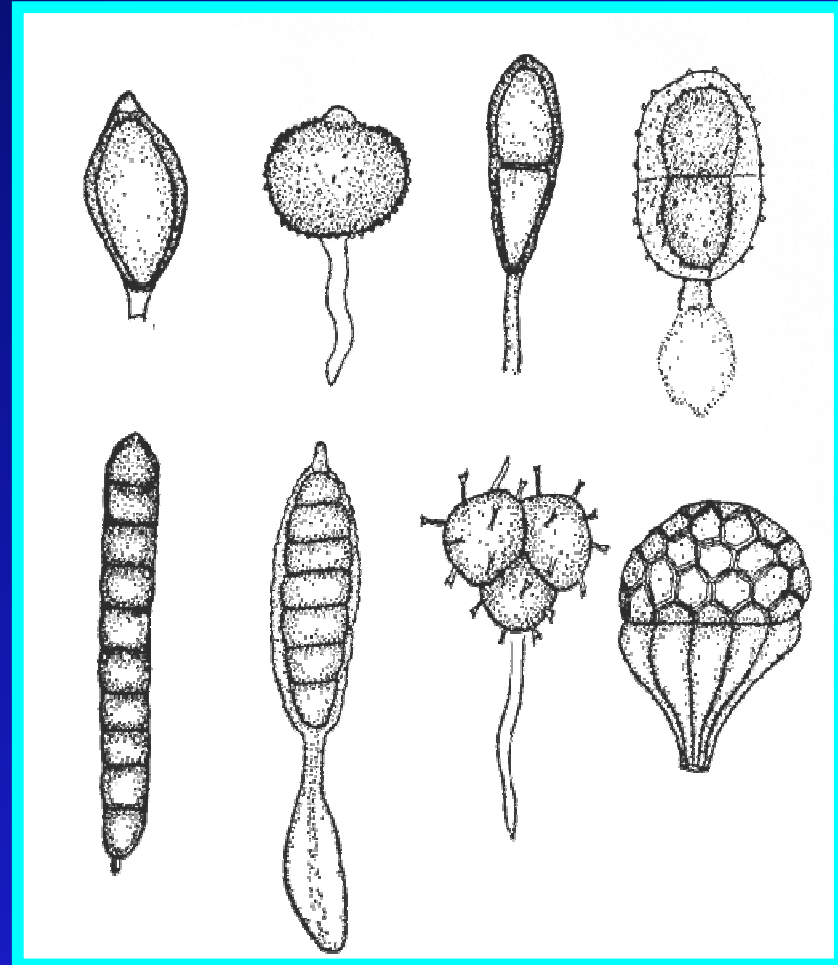
Hemicíclica/Demicíclica: Cuatro tipos de esporas, uredosporas ausentes. Ej. Roya de la manzana (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*).

Microcíclica: Sólo dos tipos de esporas (teliosporas y basidiosporas). Ej. Roya del pino (*Coleosporium pinicola*).

Uredinales
"ROYAS"



Uredosporas



Teliosporas

Común



Puccinia sorghi

Americana



**Puccinia polysora*

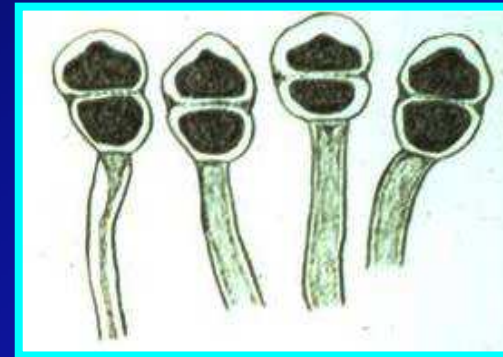
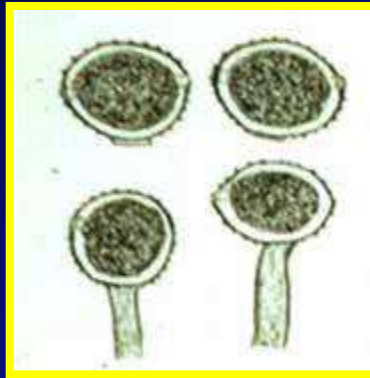
Tropical



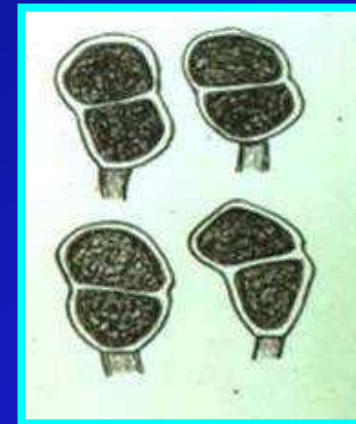
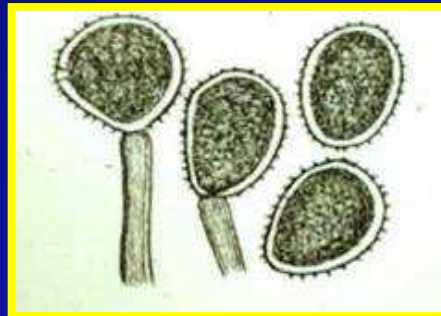
Physopella zeae

**agrupadas*

Puccinia sorghi



Puccinia polysora

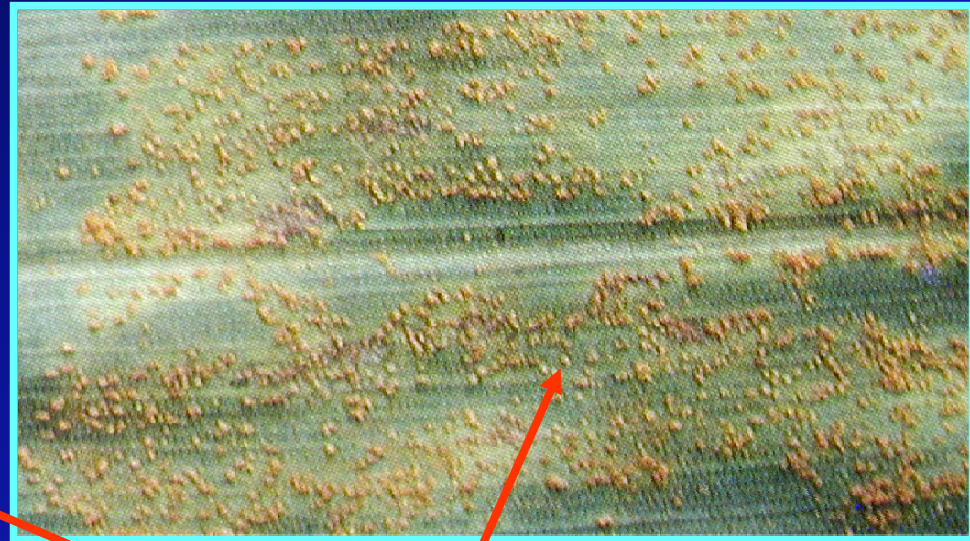


Physophella zeae



Roya Común del Maíz (*Puccinia sorghi*)

1.-Sintomatología



Pústulas

Principalmente en el follaje
manchas anaranjadas → Uredosporas
pardo oscura → Teliosporas

2.- Etiología

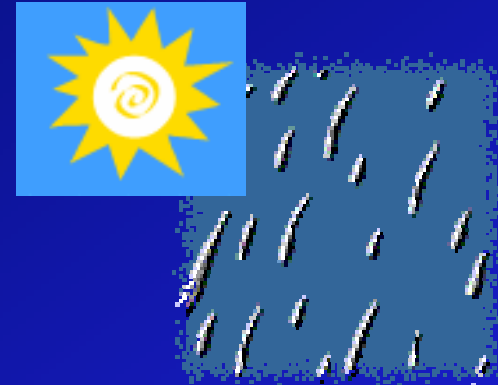
Roya Común del Maíz
(*Puccinia sorghi*)

**Uredosporas esféricas o
elipsoidales.**

**Teliosporas elipsoidales con
septo y pedicelo basal.**



3.- Epidemiología



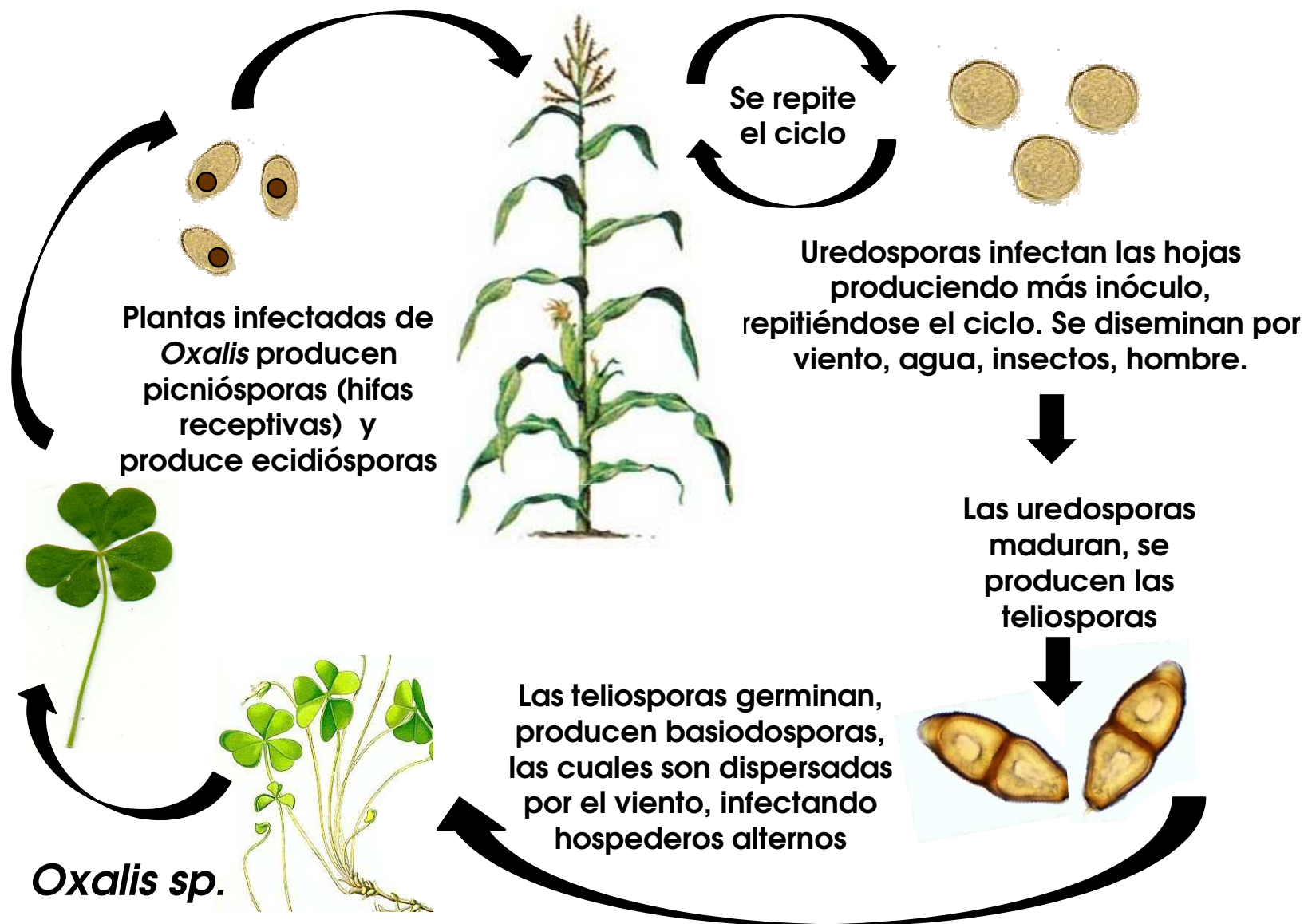
Temperatura 27 °C.

Altitudes menores a 1000 msnm.

HR alta.

Salidas de precipitaciones. Prefloración.

Diseminación : viento, insectos, lluvia, hombre,
instrumento de trabajo.



Ciclo de la Roya Común del Maíz causada por *Puccinia sorghi*

4.- Control

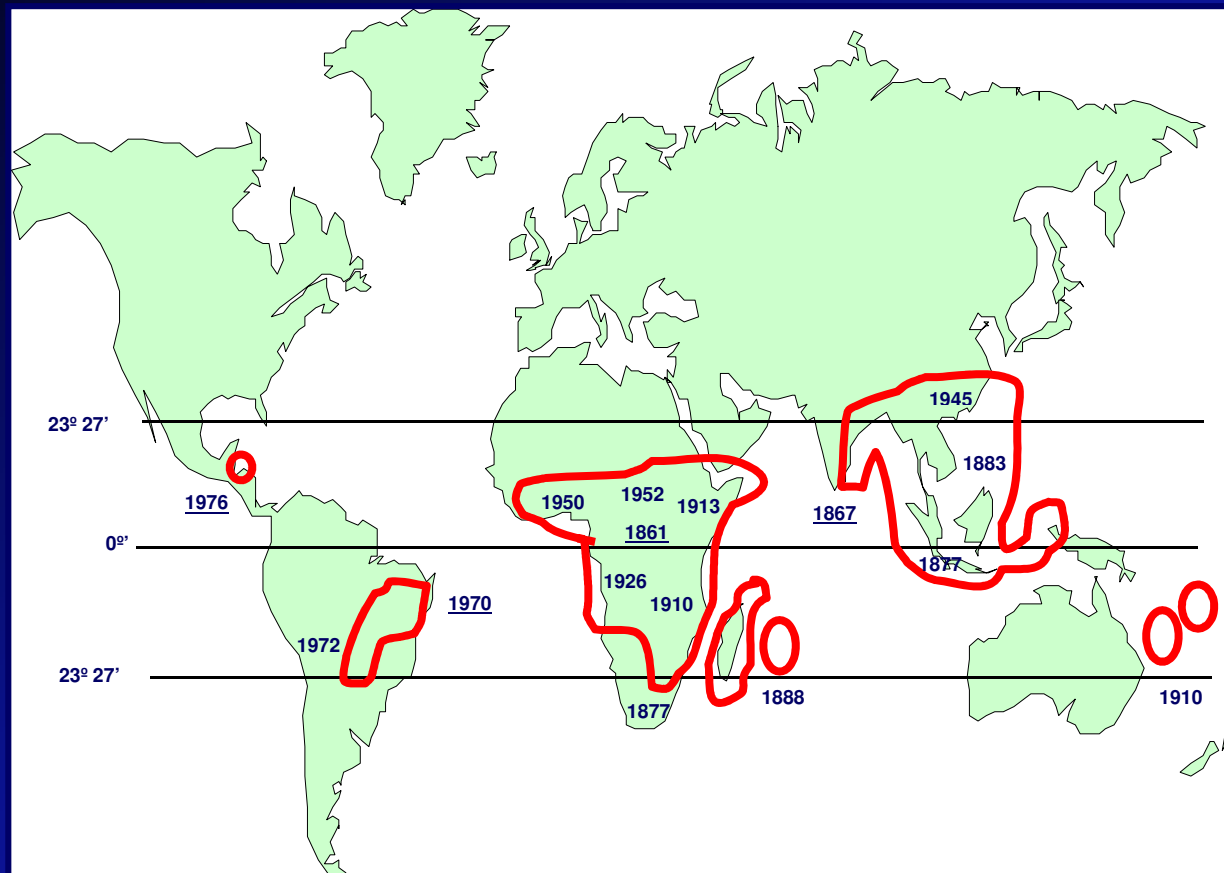
Variedades resistentes.

Prácticas agronómicas .

Control químico si se justifica.



Roya del Café (*Hemileia vastatrix*)



1861 Lago Victoria
África

1867 Ceilán-
Asia

1970 Brasil
América

Roya del Café (*Hemileia vastatrix*)

Enfermedad devastadora.

Venezuela: Estado Táchira (1984).

Actualmente diseminada en todo el país.

Presenta varias razas. Raza II (Estado Miranda).

Roya del Café

1.-Sintomatología



Manchas Cloróticas → necrosan



Pústula: Pequeña elevación en el tejido de la epidermis formada por fructificaciones del hongo.

(Font Quer, 1985)

Pústulas

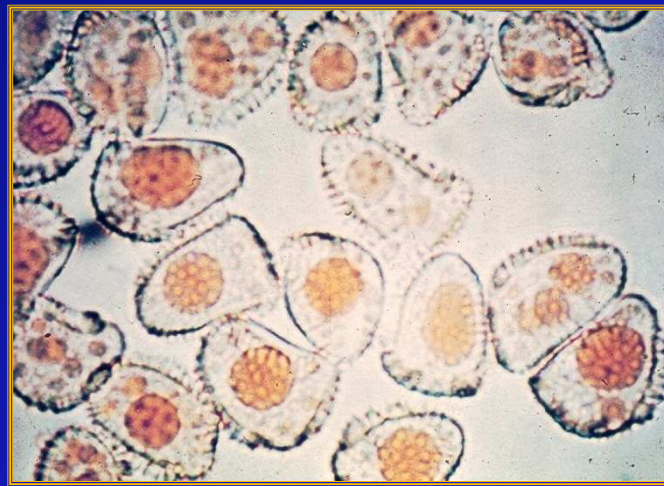
2.- Etiología

Roya del café (*Hemileia vastatrix*)

Alta capacidad de reproducción.

1.500 uredosporas/pústula.

Penetra por los estomas.



3.- Epidemiología

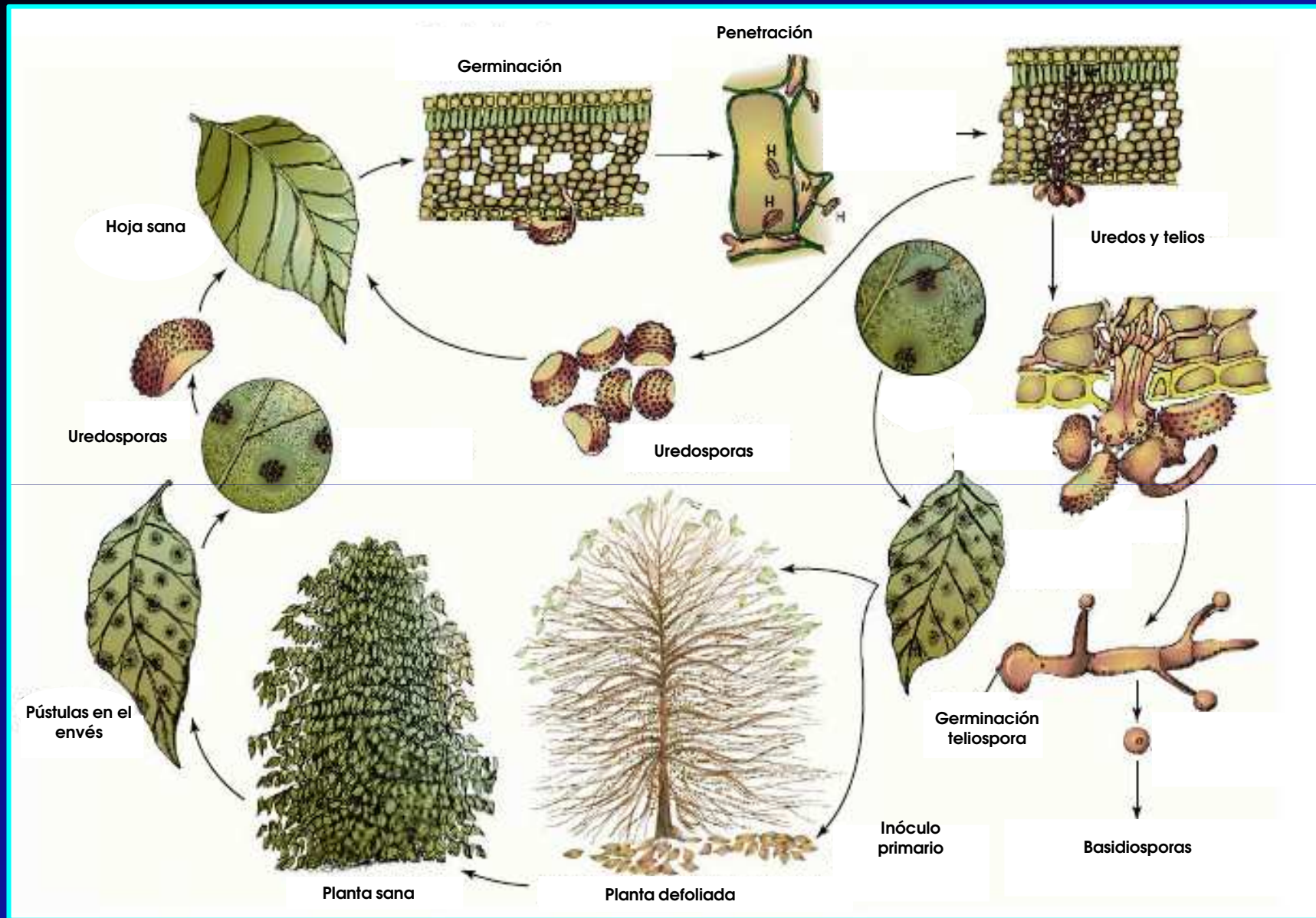
Temperatura 18,5-26 °C → 22°C (óptima).

Película de agua (lloviznas o rocío).

Altitudes desde 1200 – 2100 msnm.

Luz difusa y oscuridad (germinación de uredosporas).

Diseminación: viento, lluvia, insectos, hombre, materiales y equipos de trabajo.



(Agris, 2005)

Ciclo de la Roya del Café causada por *Hemileia vastatrix*

4.- Control

Variedades resistentes a las razas conocidas.
(Catimor, Cavimor, Sarchimor).

Prácticas culturales: Poda, evitar exceso de nitrógeno.

Utilizar fungicidas a base de cobre alternados con sistémicos (Planvat, Bayleton).

Control Biológico: *Trichoderma* sp., *Verticillium lecanii*.





Roya de la Caraota

- Es cosmopolita, siendo más severa en áreas tropicales y subtropicales.

1.-Sintomatología

- Numerosas manchas circulares de color marrón en las hojas, con pústulas de 1-2 mm de diámetro.
- Pústulas: fase inicial de color marrón (uredosporas), posteriormente de color negro (teliosporas).
- Afecta principalmente las hojas, vainas y ocasionalmente tallos y ramas.

Roya de la Caraota

1.-Sintomatología



2.-Etiología

Roya de la Caraota
Uromyces appendiculatus
(*Uromyces phaseoli*)

**Roya
autoíca,
macrocíclica,
con más de
300 razas.**



3.- Epidemiología

Temperatura de 17-27°C.

HR > 95% durante 10-18 horas.

Hospederos vigorosos.

Las uredosporas y teliosporas sobreviven en restos de cosechas.

Uredosporas diseminadas por el viento, insectos, implementos agrícolas, animales y el hombre.



Roya de la Caraota

4.- Control

Rotación de cultivos.

Eliminación de restos de cosechas.

Disminución en la densidad de siembra.

Uso de variedades resistentes.

Planificación de fechas de siembra.

El control químico es más efectivo en etapas iniciales del cultivo (Oxycarboxim, Benomil, Mancozeb).

Uredinales
"ROYAS"

SORGO



Puccinia purpurea

DURAZNO



Tranzschelia sp.

MANÍ



Puccinia arachidis

ORNAMENTALES

Geranio (*Puccinia perlagonii*)



Rosal (*Phragmidium mucronatum*)

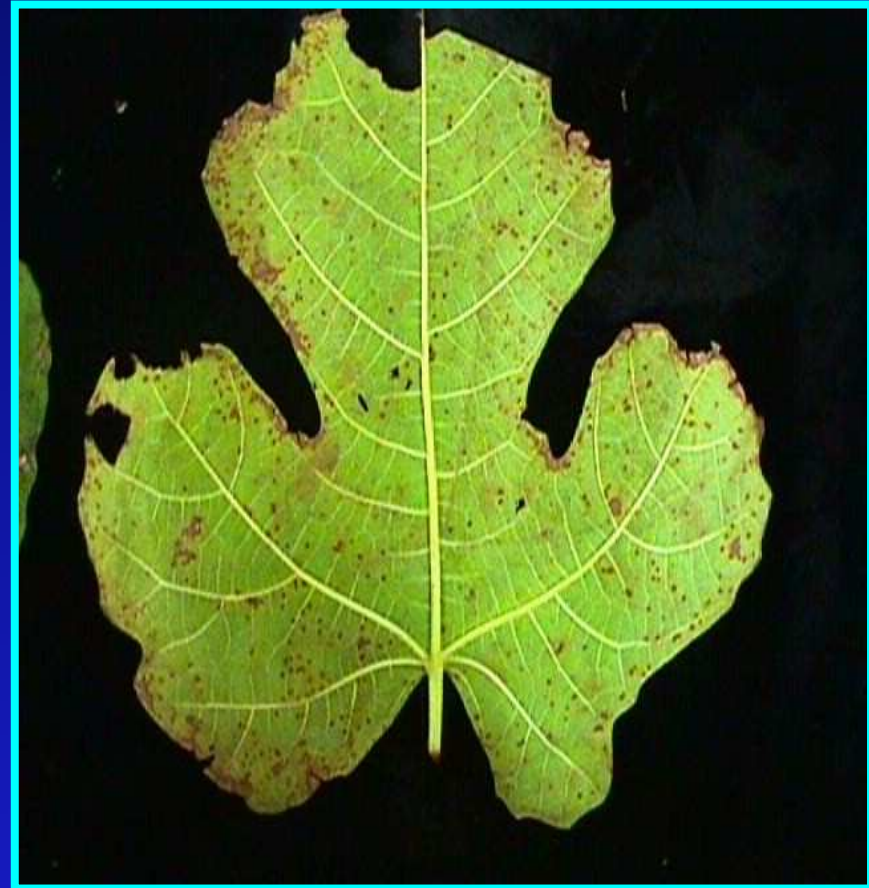


CAÑA DE AZÚCAR



Puccinia melanocephala

HIGO



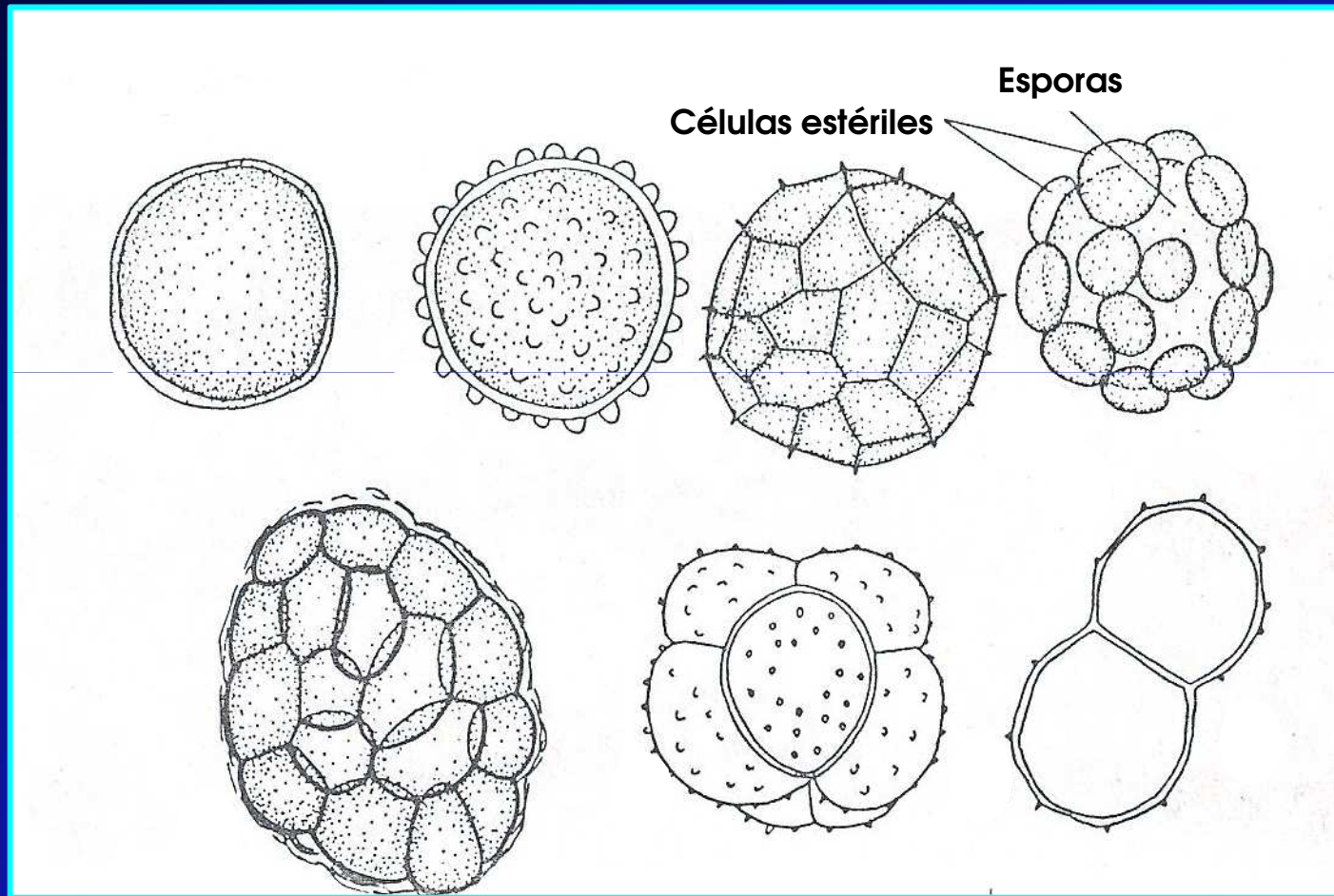
Cerotelium fici

“CARBONES”

Enfermedades devastadoras.
Alrededor de 1200 especies.
Afectan a las semillas.
Parásitos obligados (Biótrofos).
Especificidad con el hospedante.



Tipos de Teliosporas



Carbón del Maíz

1.- Sintomatología



Bolsas carbonosas

2.- Etiología

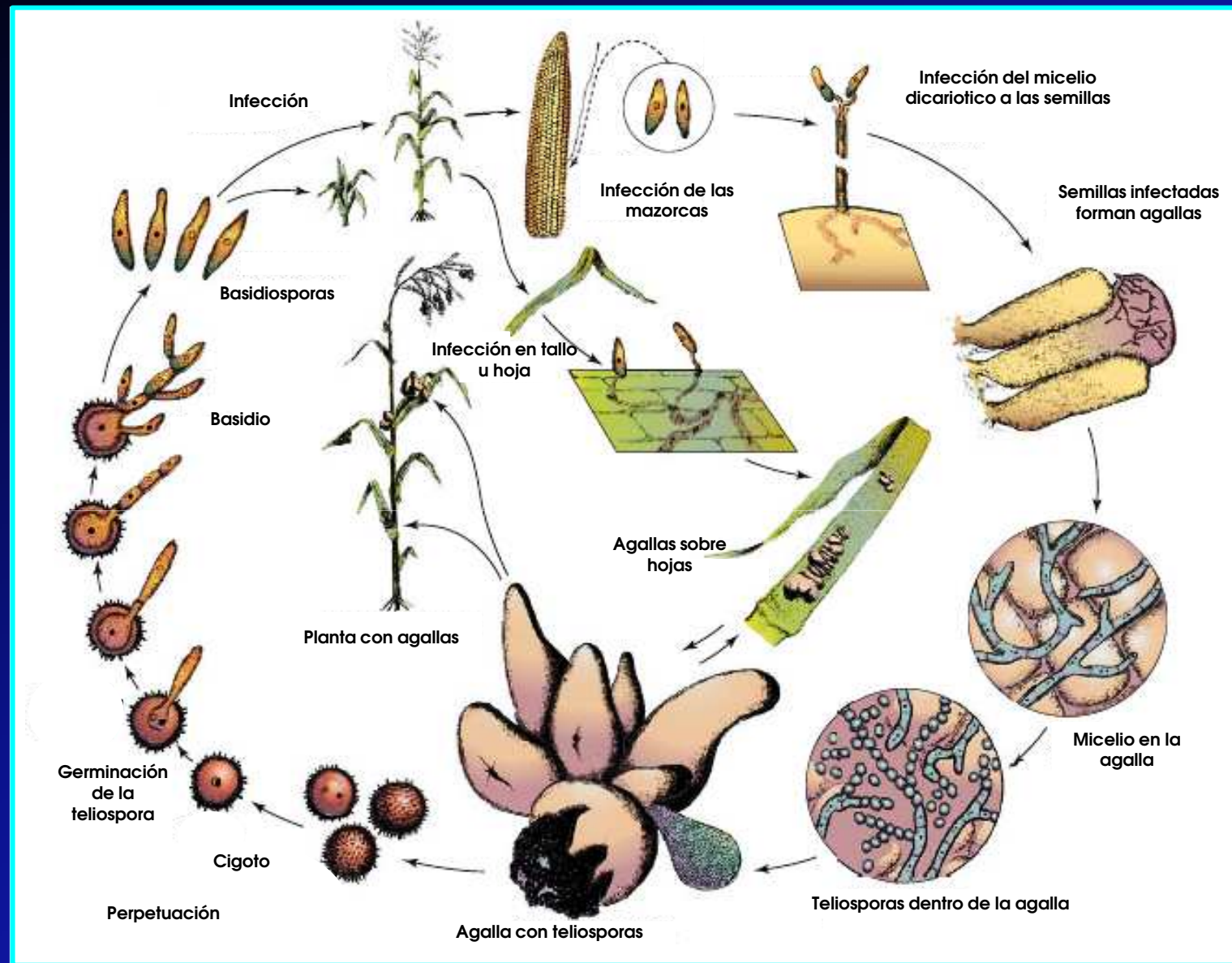
Carbón del Maíz (*Ustilago maydis*)



3.- Epidemiología



- ✓ **Períodos irregulares de sequía.**
- ✓ **Temperaturas entre 26 y 34°C.**
- ✓ **Daños mecánicos (insectos o viento), facilitan la diseminación y penetración del inóculo.**
- ✓ **Suelos ricos en nitrógeno. Tejidos en pleno crecimiento o en transformación.**



(Agris, 2005)

Ciclo del Carbón del Maíz ocasionado por *Ustilago maydis*

4.- Control

- ✓ Variedades resistentes.
- ✓ Fertilización balanceada.
- ✓ Eliminación de órganos enfermos.
- ✓ No causar heridas a las plantas.



Carbón de la Caña de Azúcar

1.- Sintomatología



**Látigo
(Soro)**

Carbón de la Caña de Azúcar

**Reportado por primera vez en Natal, África del Sur
(1877).**

**Señalado en más de 25 países productores de caña
de azúcar en África y Asia.**

América: Argentina (1940).

**Venezuela: Primeros focos de infección (1978) - Edo.
Carabobo, en la zona de influencia del Central
Tacarigua.**

**Presente en todas las zonas productoras de caña del
país.**

2.- Etiología

Carbón de la Caña de Azúcar *Ustilago scitaminea*

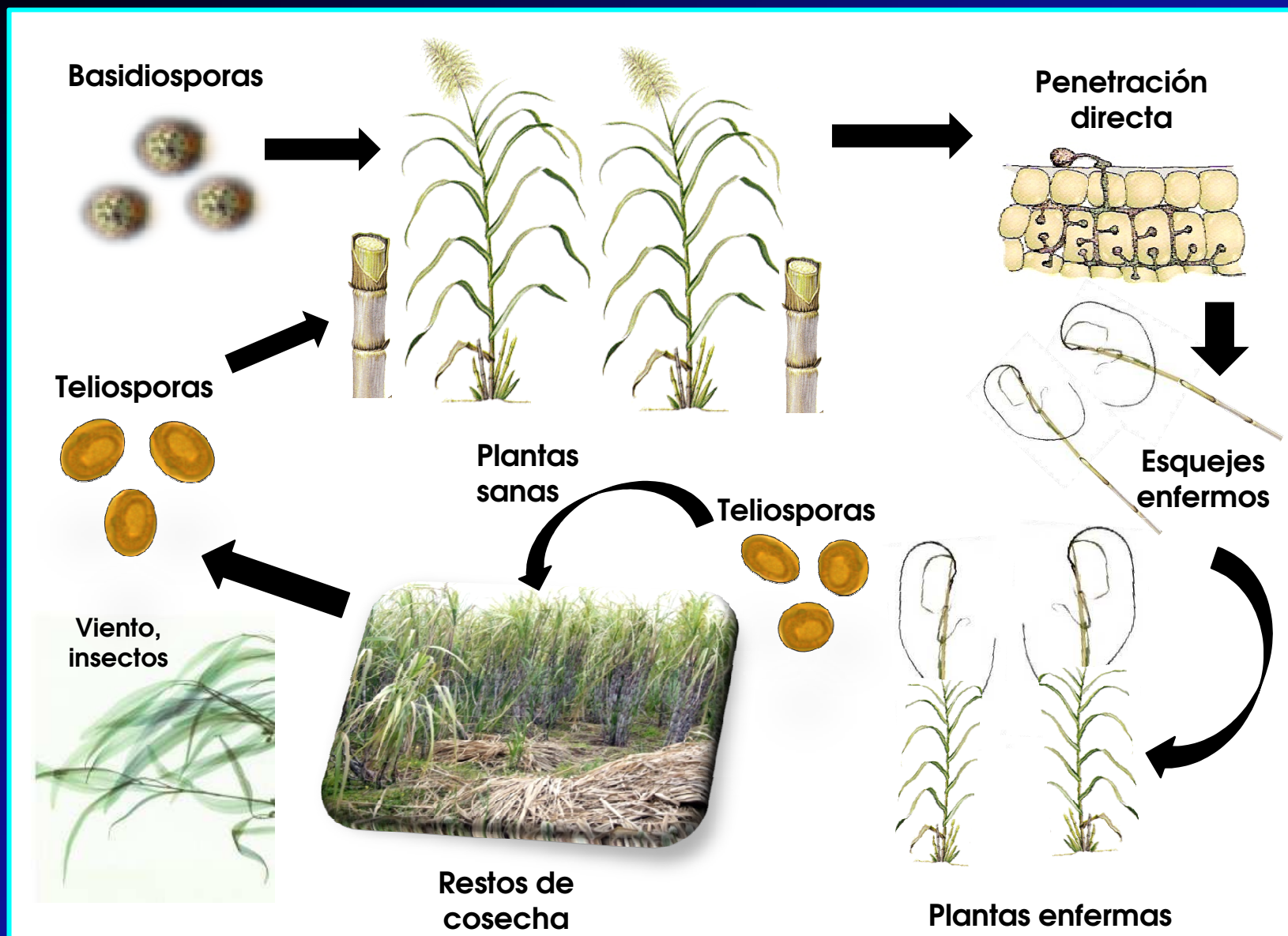


3.- Epidemiología

- ✓ **Temperatura óptima 20 -25°C.**
- ✓ **Teliosporas diseminadas por semillas, viento y esquejes.**

4.- Control

- ✓ **Variedades resistentes.**
- ✓ **Utilización de esquejes sanos, certificados o tratados con fungicidas sistémicos.**



(Brito y Subero, 2006)

Ciclo del Carbón de la Caña de Azúcar ocasionado por *Ustilago scitaminea*

Agaricales

Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*)

- Los frutos son susceptibles.
- Los porcentajes de frutos perdidos en las cosechas se ubican alrededor de 20%.
- Las mazorcas afectadas presentan las almendras pegadas, lo que las hace inútiles para su procesamiento.
- La enfermedad se encuentra en cultivos de cacao de los Estados Miranda, Sucre, Monagas, Delta Amacuro y Carabobo (Canoabo).

Escoba de Bruja

1.- Sintomalogía

Brotes vegetativos, cojines florales, flores, ramas, hojas y frutos.

Proliferación de yemas axilares o apicales en ramas principales y secundarias originando “Escobas”

Flores estrelladas e hipertrofiadas.

Frutos: Infección sistémica o localizada.

Chirimoyas: petrificadas y adheridas.

Zanahorias: se endurecen y las almendras se pudren.

Isla verde.

Mazorcas de piedra.







Basidio



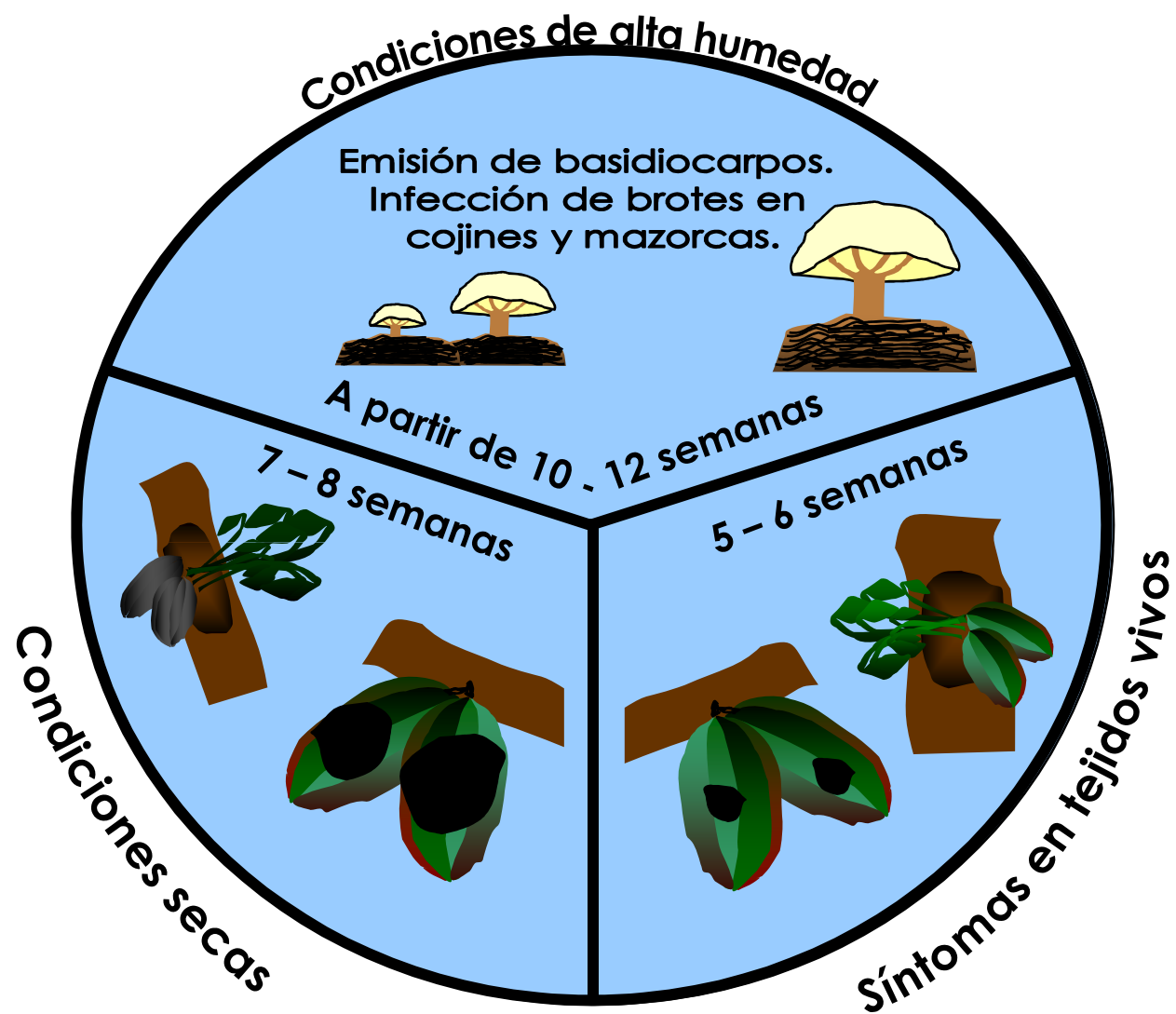
2.- Etiología

Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*)



3.- Epidemiología

- ✓ Precipitaciones anuales (1500-2200 mm).
- ✓ Temperaturas 15-29°C.
- ✓ Humedad relativa (90-95%).
- ✓ Período seco de dos meses → Basidiocarpos.
- ✓ Mucha sombra, suelos pesados y mal drenaje en la plantación, contribuyen a la perpetuación del patógeno en el cacaotal.



Capriles de Reyes (1978).

Proceso Infeccioso de *Crinipellis pernicioso*

4.- Control



- Regularizar la sombra y la humedad ambiental mediante podas.
- Remoción y destrucción de “escobas vegetativas” (quema), frutos enfermos y restos de cosecha.
- Ubicar los picaderos de las mazorcas en un lugar adecuado y quemar las mismas.

4.- Control



- Evitar el traslado de material vegetal enfermo hacia áreas libres de la enfermedad.
- Proteger los frutos en sus primeros tres meses de desarrollo con fungicidas cúpricos.
- Uso de fungicidas de contacto: Mancozeb, Propineb.
- Sembrar clones resistentes como SCA-6 y SCA -12.

Goter del Cafeto

1.- Sintomatología



Manchas



Gotera
Viruela
OJO DE GALLO



2.- Etiología

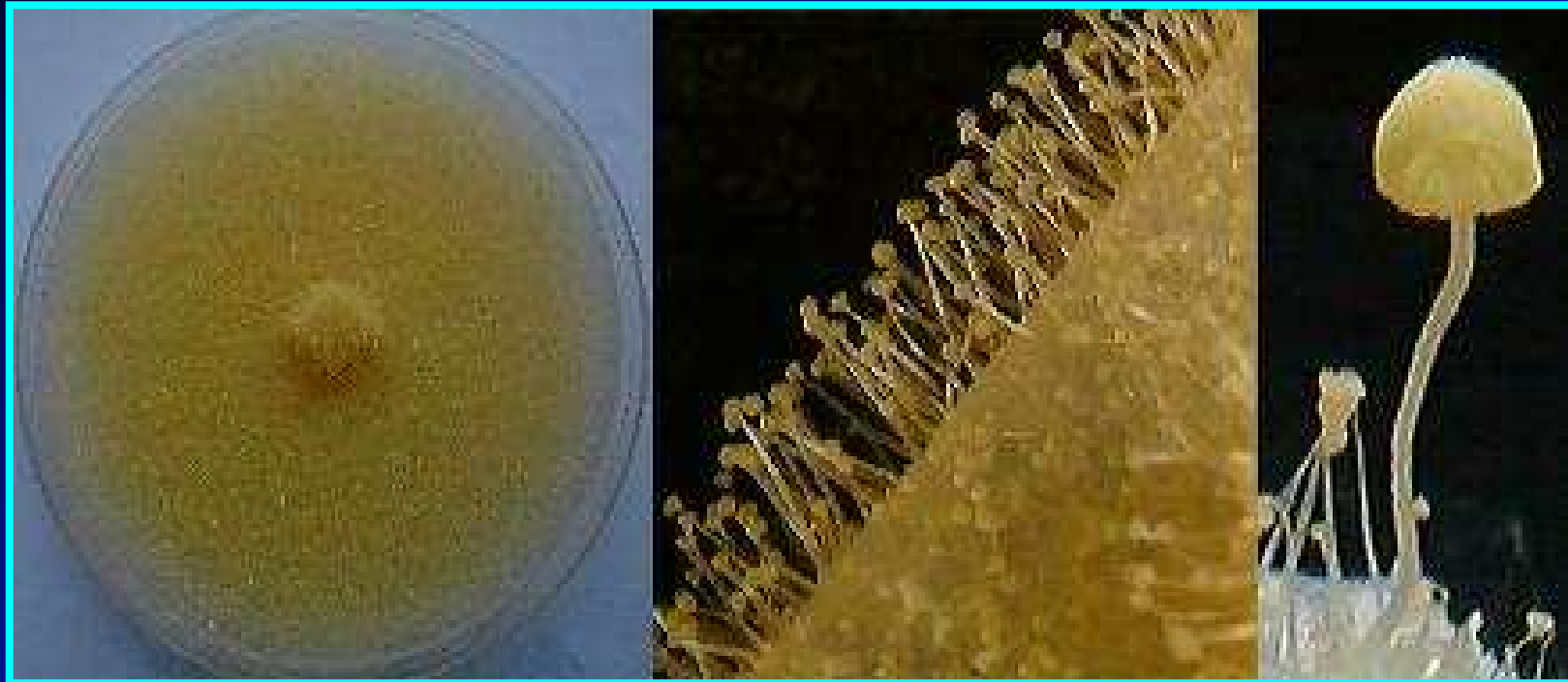
Goterá del Cafeto

Mycena citricolor (Teleomorfo)

BASIDIOCARPOS

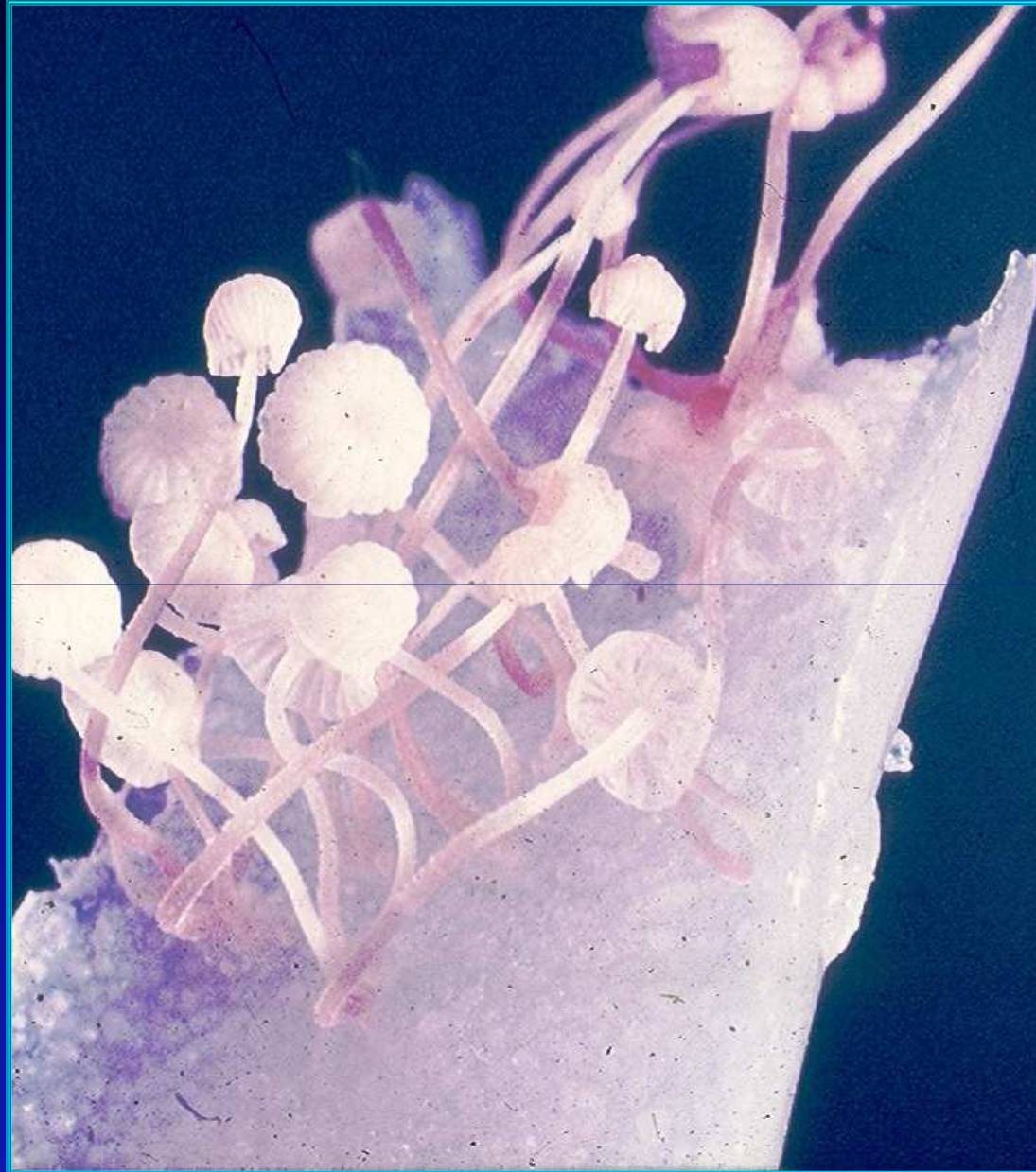
Stilbella flavida (Anamorfo)

COREMIO O SINEMA



Sinema o coremio

Basidiocarpo



3.- Epidemiología

Altitudes mayores de 1.200 msnm.

Diseminación del patógeno por viento y agua de lluvia.

La enfermedad prevalece en cafetales muy sombreados con poca aireación y humedad excesiva.

3.- Epidemiología

Infección se favorece por alta humedad y temperaturas frescas.

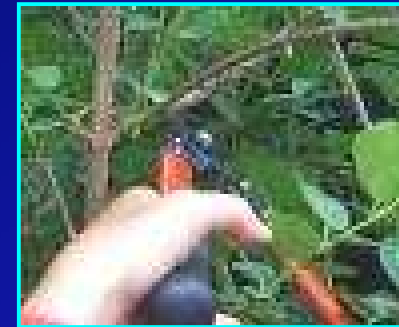
Perpetuación:

Malezas

Hospedantes alternos

(Níspero del Japón, coqueta, ocumo, lengua de suegra).

4.- Control



- ✓ Prácticas culturales, modificando las condiciones predisponentes de la enfermedad.
- ✓ Eliminación de malezas.
- ✓ Si se amerita, aplicar productos químicos a base de cobre (oxicloruro de cobre).



Descomponedores de Madera



Descomponedores de Madera



Rhizomorfos

Basidiocarpos





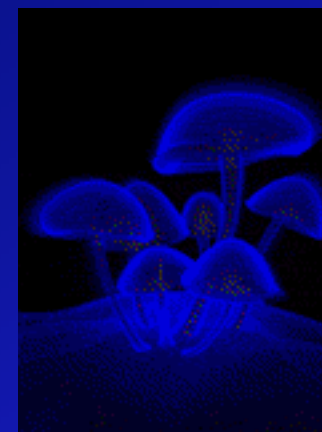
1.- Etiología

Descomponedores de Madera

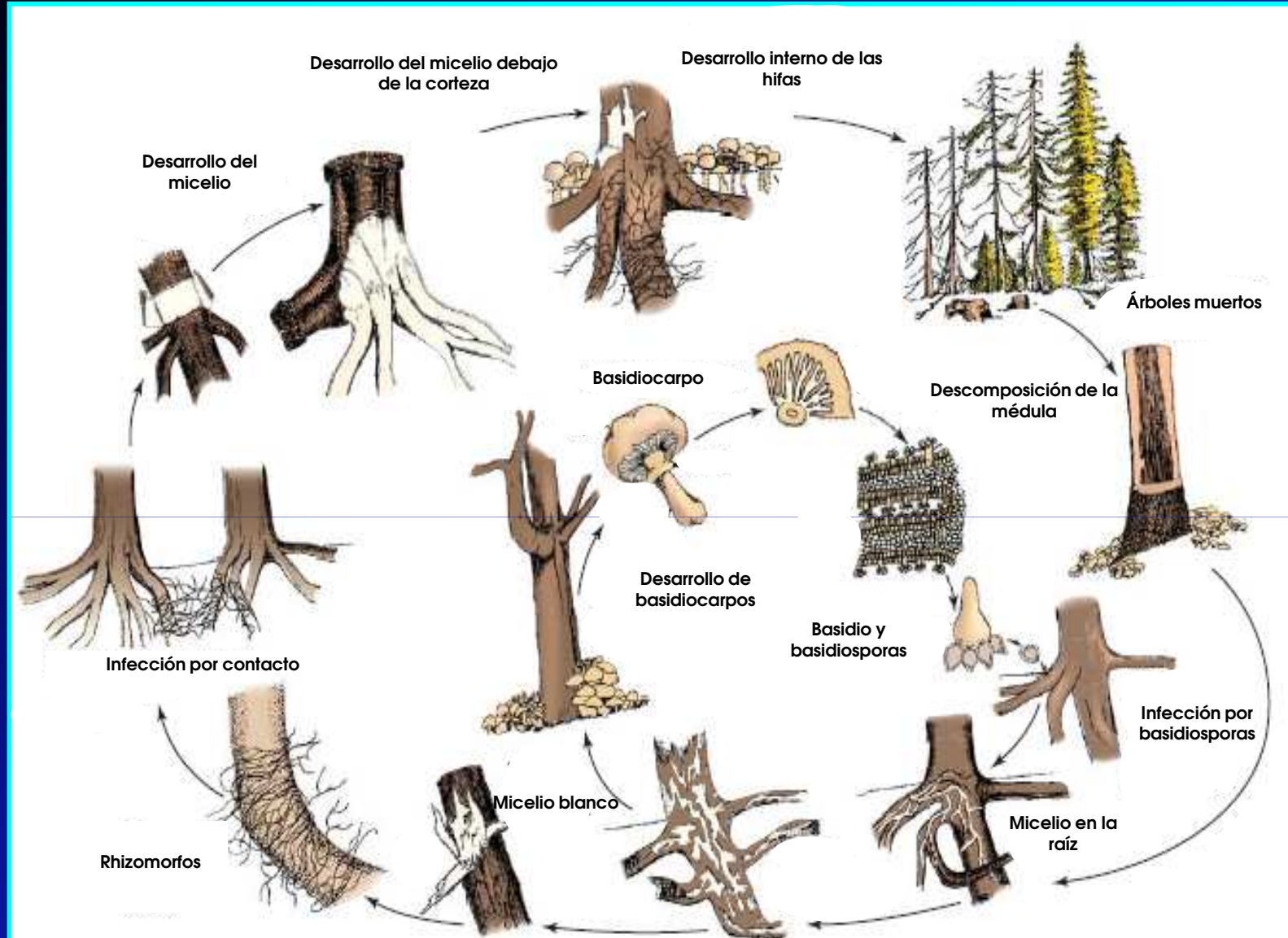
(*Armillaria mellea*)

2.- Sintomatología

- ✓ Pudrición de las raíces.
- ✓ Menor crecimiento.
- ✓ Hojas pequeñas, más amarillas.
- ✓ Muerte regresiva de las ramas y/o gradual del árbol.
- ✓ Pudrición de la raíz o en el nudo radical y la corteza.
- ✓ “Rhizomorfos” → invaden al cambium → cánceres y muerte.







(Agrios, 2005)

Ciclo de la Pudrición de las Raíces causada por *Armillaria mellea*

3.- Control



Evitar daños mecánicos en las raíces.

Prevenir heridas en los árboles.

Podar las ramas muertas y moribundas lo más cerca posible del tallo principal.

Eliminar tocones.

Uso de controladores biológicos (*Trichoderma* sp.)

MICORRIZAS

Asociación simbiótica de las raíces de plantas superiores con hongos beneficiosos. Las raíces infectadas transforman su morfología y la denominan raíces nutritivas o fungosas.

Existen 3 tipos de micorrizas:

ECTOMICORRIZAS

ENDOMICORRIZAS

ECTENDOMICORRIZAS

ECTOMICORRIZAS

Hifas producen un “manto fungoso” estrechamente entretejido a las raíces. Red de Harting.

Ej. *Boletus aereus*, *Lactarius deliciosus*.

ENDOMICORRIZAS

Hifas del hongo crecen en las células corticales de la raíz. Micorrizas “vesículo-arbusculares”.

Ej. *Glomus* sp. MycoPlant, Mycorise (*Glomus intraradices*)

ECTENDOMICORRIZAS

Tipo intermedio. Manto miceliar delgado.



Beneficios de las Micorrizas

Aumenta la superficie de absorción del sistema radical.

Incrementa una absorción selectiva del hospedante.

Permite solubilizar y atrapar ciertos minerales generalmente insolubles.

Mejora la calidad de vida de las raíces.

Las raíces son mas resistentes a las infecciones de algunos hongos del suelo.

Pueden tener un amplio rango de hospedantes o ser específicas.

“Mal de hilacha o Arañera”

Corticium koleroga

Afecta café, mango, cítricos.

1. Sintomatología

- Micelio en forma de tela de araña en ramas jóvenes, frutos y hojas.
- En los frutos, necrosis seca que se inicia desde el pedúnculo progresando simétricamente por toda la superficie.
- Presencia de hojas secas suspendidas en las ramas por un “hilo” compuesto por hifas del hongo.

2. Epidemiología

- La infección se favorece por condiciones de alta humedad relativa.
- Es particularmente severa durante y después de la época de lluvia en cafetales altamente sombreados.
- Suele presentarse en zonas ubicadas entre 600 y 800 msnm.

3. Control

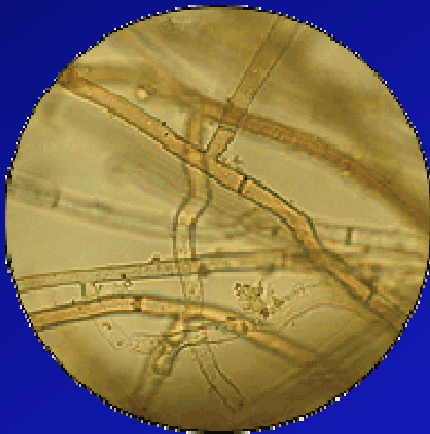
- Cortar y quemar ramas cuando la severidad sea alta.
- Desinfectar las herramientas con formol al 10%.
- Realizar podas frecuentes tanto del cultivo como de los árboles circundantes, a fin de evitar la excesiva sombra y humedad.
- Mantener buen drenaje.
- Fertilización adecuada.
- Proveer una buena aireación en la plantación.

“Pudriciones del tallo o de la raíz”

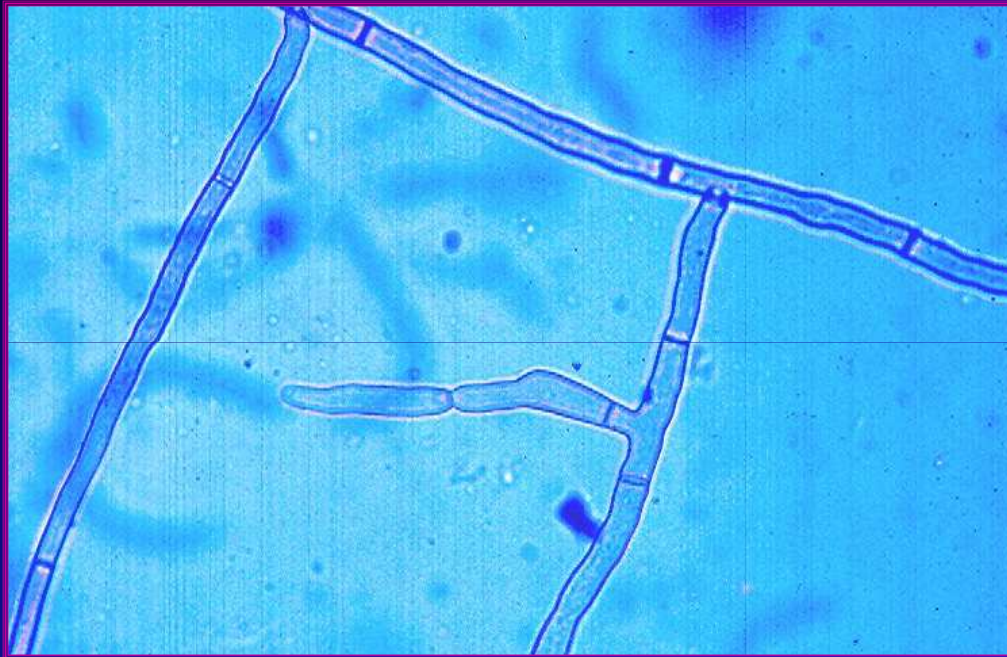
Thanatephorus cucumeris Teleomorfo*

Rhizoctonia solani Anamorfo

Carota, frijol, soya, algodón y girasol
Hojas (quemazón), en tallo y raíz
(cancros).



* *Escasos en la naturaleza*



Condiciones que favorecen la enfermedad

- Exceso de materia orgánica en descomposición.
- Alta humedad.
- Alta densidad de siembra.
- Excesiva sombra natural o artificial.
- Poca ventilación.



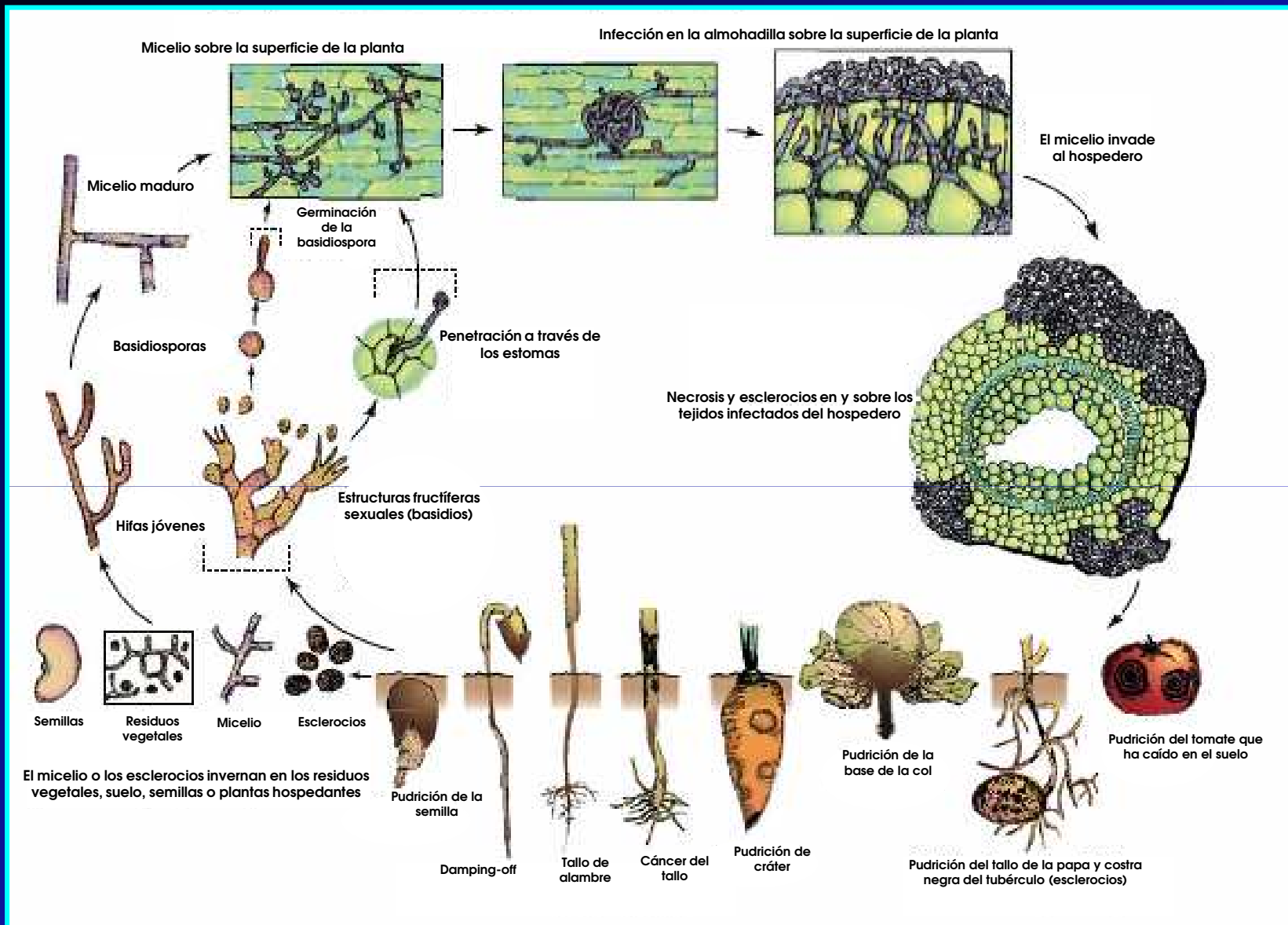
Sarna negra de la papa

Thanatephorus cucumeris Teleomorfo

Rhizoctonia solani

Anamorfo





(Agrios, 2005)

Ciclo de las pudriciones causadas por *Thanatephorus cucumeris*

“Pudriciones del tallo o de la raíz”

Athelia rolfsii

Sclerotium rolfsii

Teleomorfo*

Anamorfo



* Escasos en la naturaleza

Pudriciones del tallo o de la raíz



