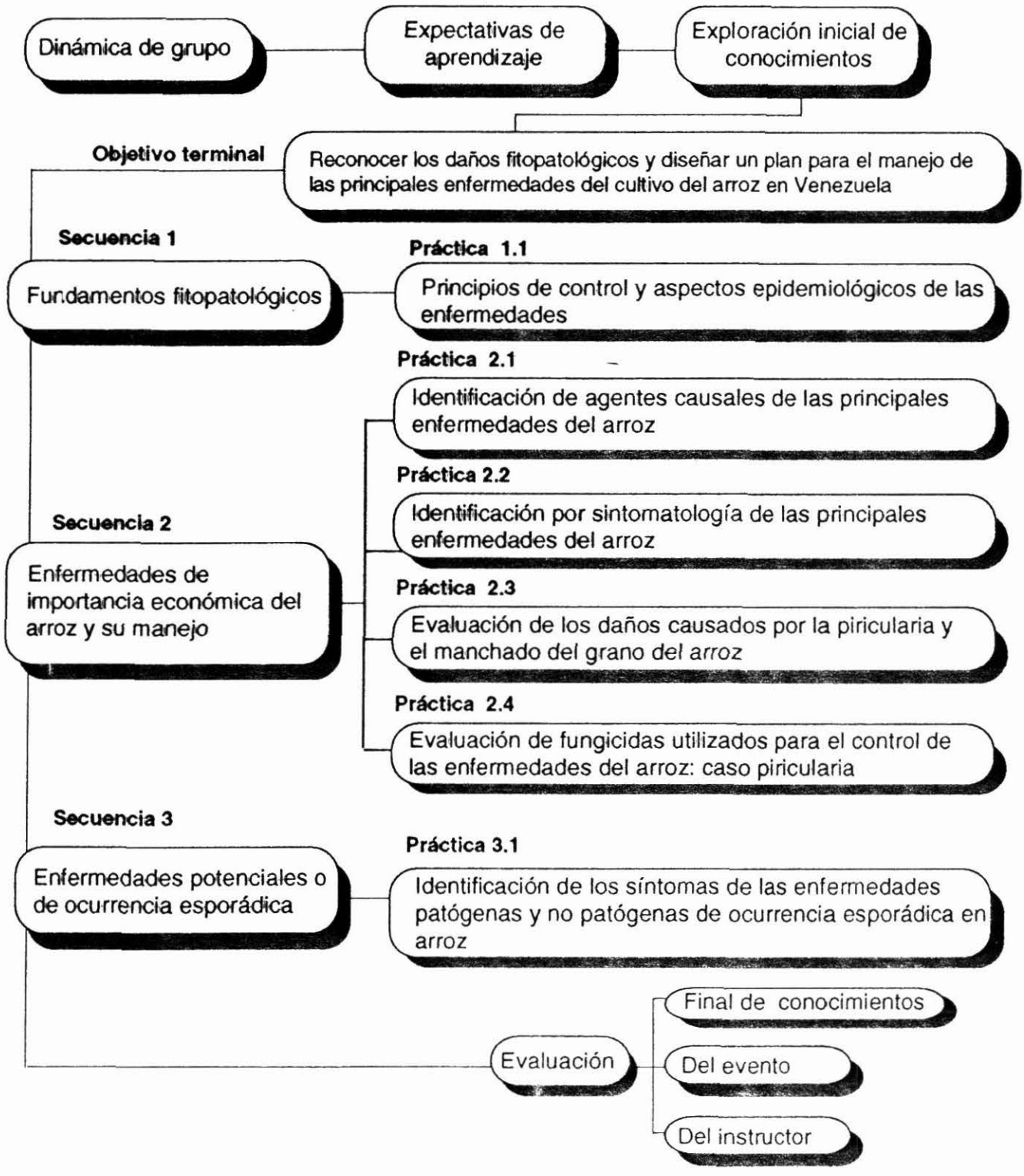


Flujograma para el estudio de esta Unidad



OBJETIVO TERMINAL

Reconocer los daños fitopatológicos y diseñar un plan para el manejo de las principales enfermedades del cultivo del arroz en Venezuela.

EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

1. **Mal funcionamiento de procesos fisiológicos, causados por la irritación continua de un agente primario en la planta.**

2. **b. Resistencia-fungicida-riego**

3. - **No se presentan condiciones ambientales que inciten el desarrollo de la enfermedad.**
- **Se puede utilizar mayores cantidades de fertilizantes nitrogenados para aumentar el rendimiento.**

4. **Lámina 1. Conidios de *Bipolaris oryzae*.**
Lámina 2. Masa de *Ustilaginoidea virens*
Lámina 3. Conidios de *Piricularia oryzae*

EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

5.
 - Piricularia: plántula y floración.
 - Escaldado: macollamiento
 - Helmintosporiosis: todo el ciclo del cultivo
 - Falso carbón: estado lechoso
 - Hoja blanca: todo el ciclo del cultivo

6.
 - Alta humedad relativa
 - Alta temperatura
 - Largos períodos de rocío
 - Desbalance nutricional
 - Suelo textura liviana
 - Escasez de humedad del suelo
 - Alta disponibilidad de nitrógeno

7.

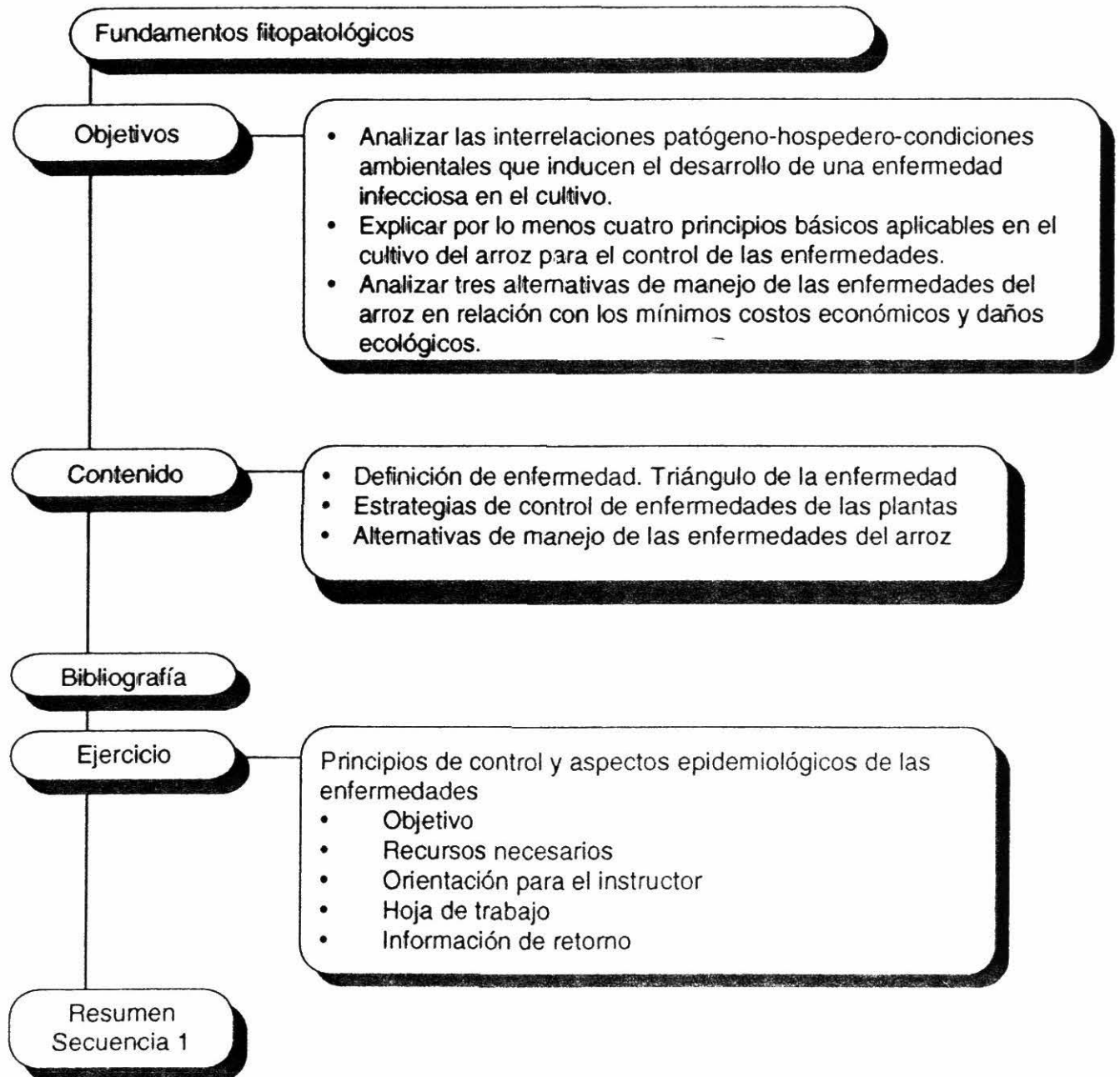
Consiste en la combinación de prácticas que promueven la productividad y a su vez limitan el desarrollo de las enfermedades.

EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

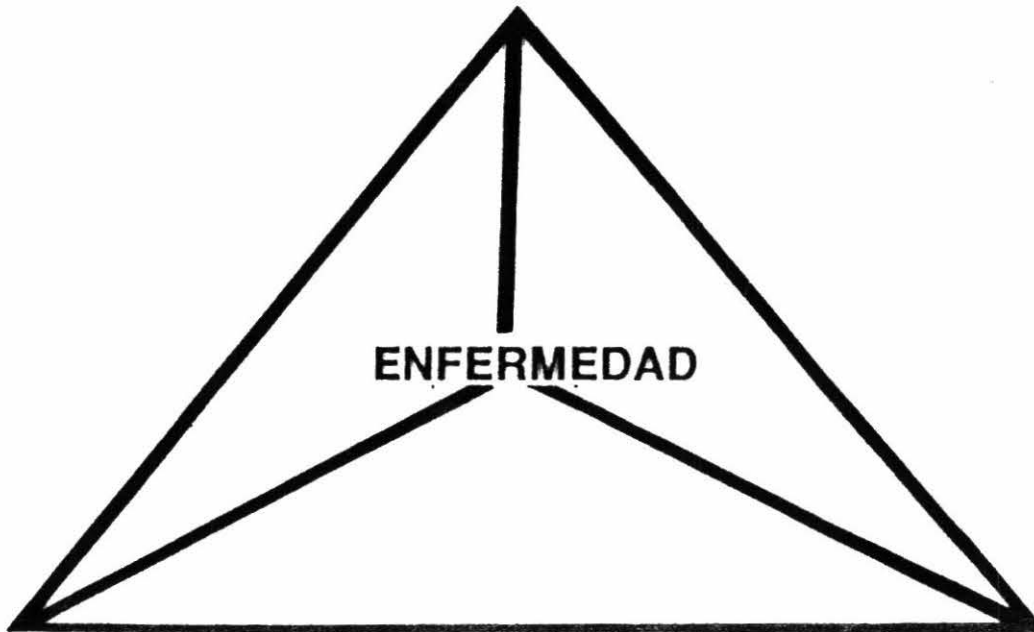
8. 1985 Pudrición del tallo. Guárico
1991 Falso carbón. Llanos Occidentales
9. - Organos atacados. Más importantes si ataca panícula o grano
- Niveles de intensidad y frecuencia
- El grado de dificultad y costos de control
- 10 Hoja blanca

Flujograma Secuencia 1



PATOGENO

- Densidad
- Nivel de virulencia



HOSPEDERO

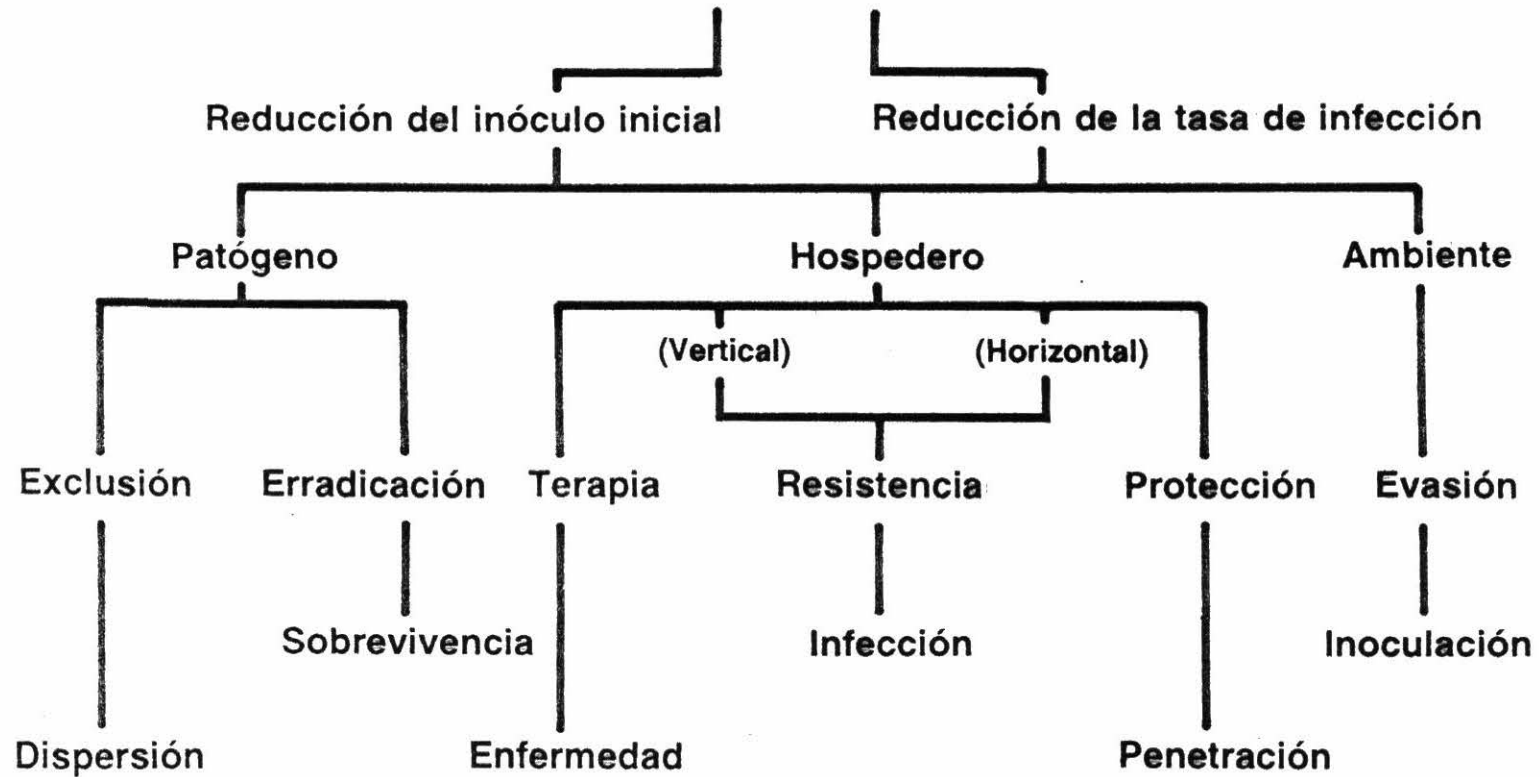
- Edad
- Población
- Grado de resistencia

AMBIENTE

- Condiciones favorables
- Duración

Interrelaciones de los componentes de una epidemia - triángulo de las enfermedades

CONTROL DE ENFERMEDADES DE PLANTAS



Principios y ejemplos de métodos de control de enfermedades de las plantas de arroz

Principios de prevención (combate)	Ejemplos de métodos de control
a. Exclusión	Tratamiento semilla, inspección y certificación, cuarentena, eliminación de vectores, etc. (Todas las enfermedades).
b. Erradicación	Rotación del cultivo, tratamiento de semilla, etc. (Hongos del suelo, piricularia, helmintosporiosis).
c. Protección	Aspersiones de fungicidas e insecticidas, modificación de nutrición, etc. (Piricularia, manchado del grano, etc.)
d. Terapia	Quimioterapia, cirugía.
e. Resistencia	Resistencia varietal, modificación nutrición. (Piricularia, manchado del grano, helmintosporiosis)
f. Evasión o escape	Fecha de siembra, selección de áreas. (Todas las enfermedades).

Ejemplos de cambios de reacción a piricularia de algunas variedades comerciales de arroz en Colombia.

Variedades	Años	
	Liberación	Susceptibilidad
CICA 4	71	72
CICA 7	76	78
IR - 22	71	72
Metica 1	81	82
CICA 8	78	80

Flujograma Secuencia 2

Enfermedades de importancia económica del arroz y su manejo

Objetivos

- Identificar con ayuda del microscopio, diapositivas y/o láminas descriptivas, los agentes causales de cuatro enfermedades de importancia económica en Venezuela.
- Identificar en el campo los síntomas y daños de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo en diferentes etapas de desarrollo.
- Estimar los daños causados por las enfermedades piricularia y manchado del grano.
- Evaluar en el campo la efectividad de varios fungicidas utilizados para el control de la piricularia en las hojas y panículas.

Contenido

- Piricularia (*Pyricularia oryzae* Cav.)
- Manchado del grano (complejo de agentes causales)
- Helminthosporiosis del arroz (*Bipolaris oryzae*)
- Hoja blanca (VHB)
- Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*)
- Escaldado de la hoja (*Gerlachia oryzae*)
- Manejo de las dos principales enfermedades

Bibliografía

Práctica 2.1

Identificación de agentes causales de las principales enfermedades del arroz.

Práctica 2.2

Identificación por sintomatología de las principales enfermedades del arroz.

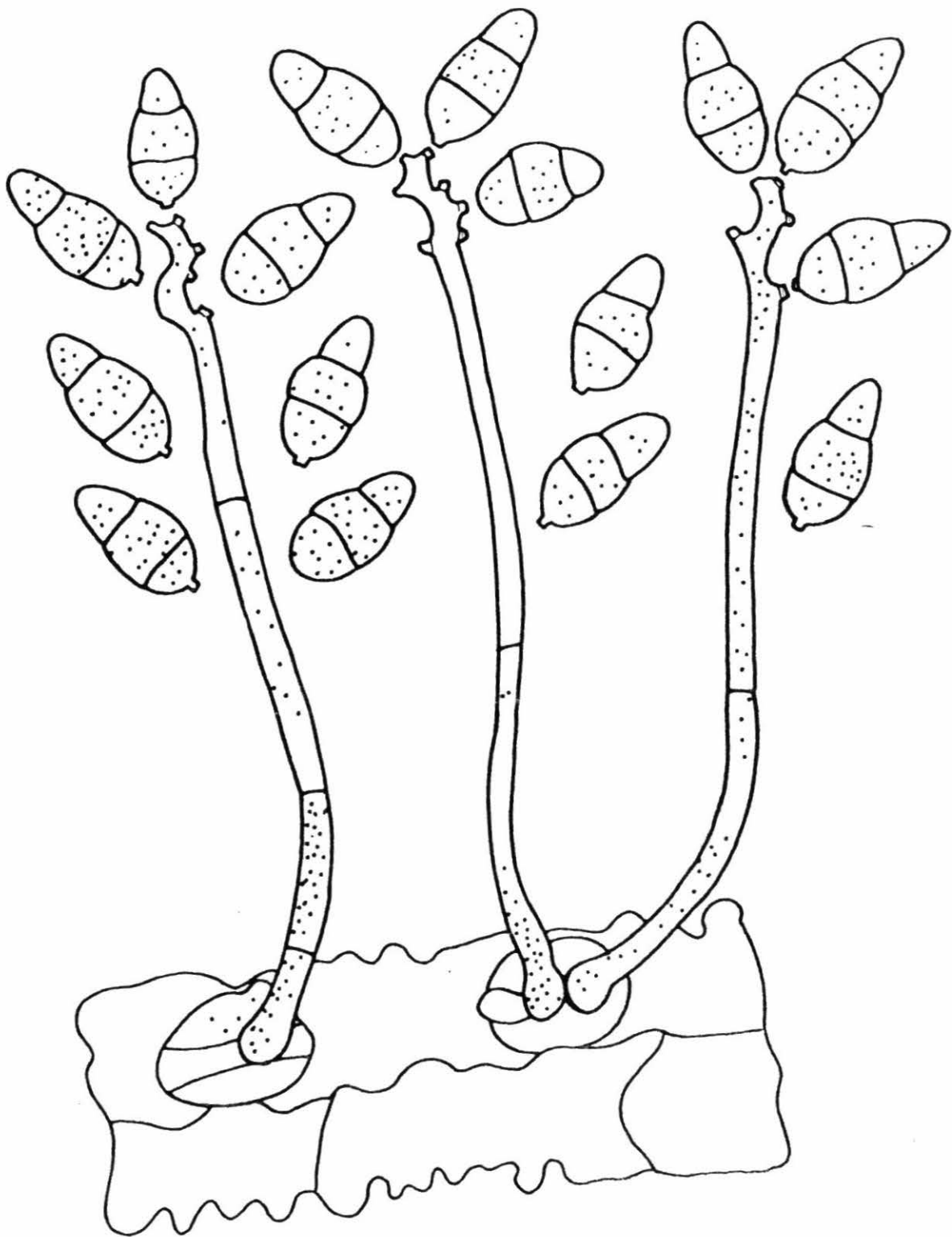
Práctica 2.3

Evaluación de los daños causados por la piricularia y el manchado del grano del arroz.

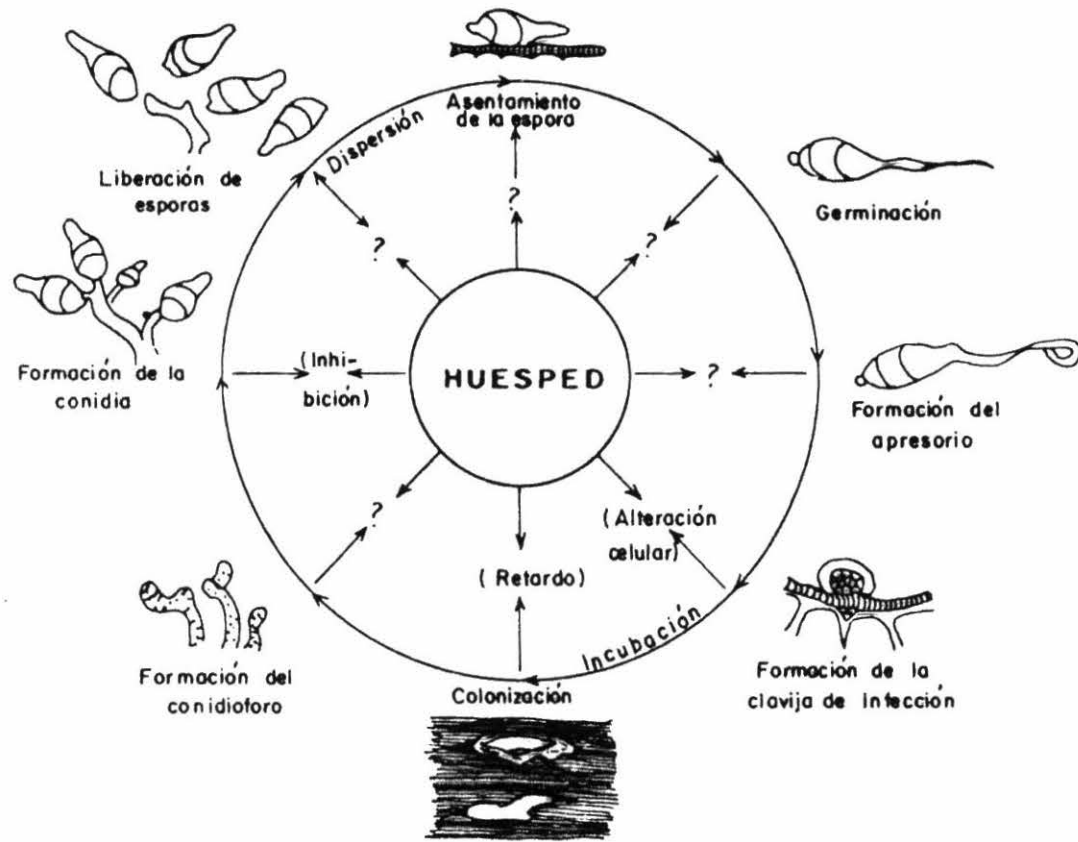
Práctica 2.4

Evaluación de fungicidas utilizados para el control de las enfermedades del arroz: caso piricularia.

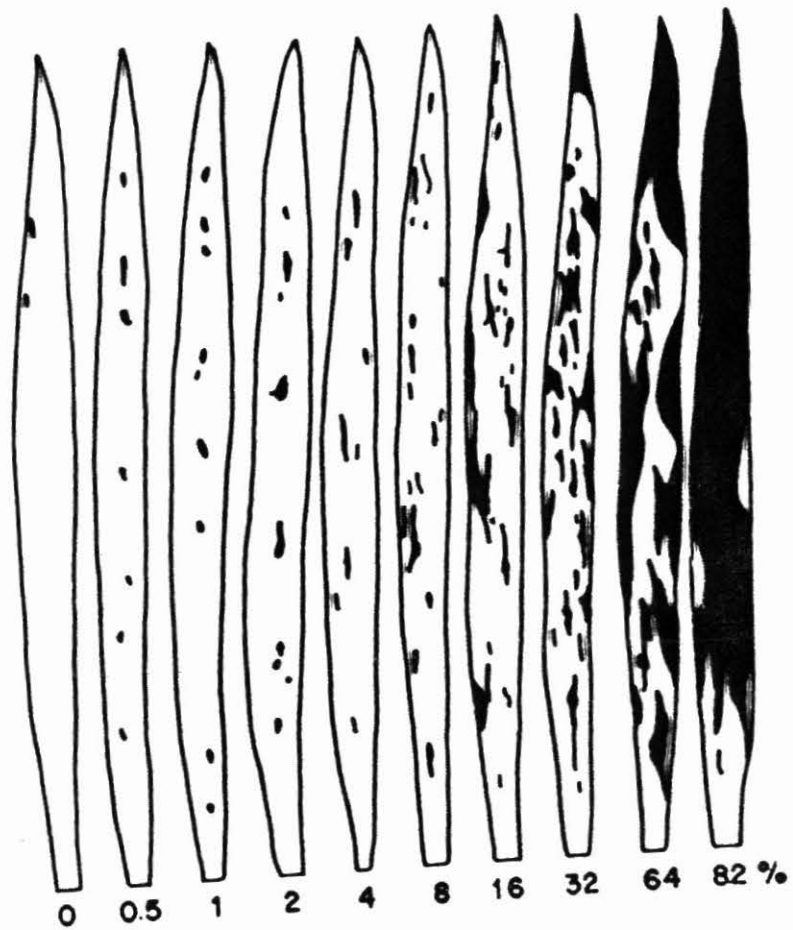
Resumen Secuencia 2



Conidios y conidióforos de *Pyricularia oryzae*



Ciclo de la enfermedad conocida como quemazón del arroz, causada por el hongo *Pyricularia oryzae*



Tipo y porcentaje de área foliar afectada por lesiones de piricularia en hojas de arroz

Ejemplos de cambios de reacción a la piricularia por algunas variedades comerciales de arroz en Colombia.

Variedades	Años	
	Liberación	Susceptibilidad
CICA 4	71	72
CICA 7	76	78
IR - 22	71	72
Metica 1	81	82
CICA 8	78	80

Porcentaje de reducción del rendimiento de arroz Paddy causado por el manchado del grano en la variedad Araure-1 con diferentes dosis de nitrógeno

Grado de severidad de manchado del grano ^{1/}	Pérdidas en peso (%)			
	120 Kg N/ha ²	150 Kg N/ha	180 Kg N/ha	210 Kg N/ha
1	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	1.6	4.8	2.8
5	3.3	1.6	8.1	2.9
7	7.8	8.1	9.0	5.5
9	15.3	17.1	22.6	25.5

- 1/ 0 = Ninguna incidencia
 1 = Menos del 1%
 3 = Entre 1% y 5%
 5 = Entre 6% y 25%
 7 = Entre 26% y 50%
 9 = Entre 51% y 100%

- 2/ Dosis aplicadas en tres fracciones iguales.

Fuente: Nass, H. y Rodríguez, H.1991.

Frecuencia de hongos aislados de granos de arroz variedad Araure-1 provenientes de diferentes localidades del Estado Portuguesa (Venezuela)

Localidades	Frecuencia hongos aislados (%)				
	DRE	ALT	CUR	FUS	ASP
Potrero de Armo	92	80	18	3	30
Algodonal	85	56	15	0	35
Miraflores	40	60	20	15	60
Agua Blanca	55	20	5	10	100
Cruz Verde	75	15	35	50	45
Los Puertos	65	20	30	20	60
Payara	70	35	15	0	35
Chispa	80	30	38	0	35
Píritu	70	10	40	0	90
Ospino	60	12	16	0	88
Pimpinela	60	40	7	27	14
El Pajón	65	47	7	8	27

DRE: *Drechslera oryzae*, *Bipolaris oryzae* (*Drechslera oryzae*)

ALT: *Alternaria padwickii*

CUR: *Curvularia* sp.

FUS: *Fusarium* sp.

ASP: *Aspergillus* sp.

Efecto preventivo de las aspersiones de fungicidas contra el manchado del grano de arroz, en ensayo instalado en Potrero de Armo, Portuguesa, Venezuela.

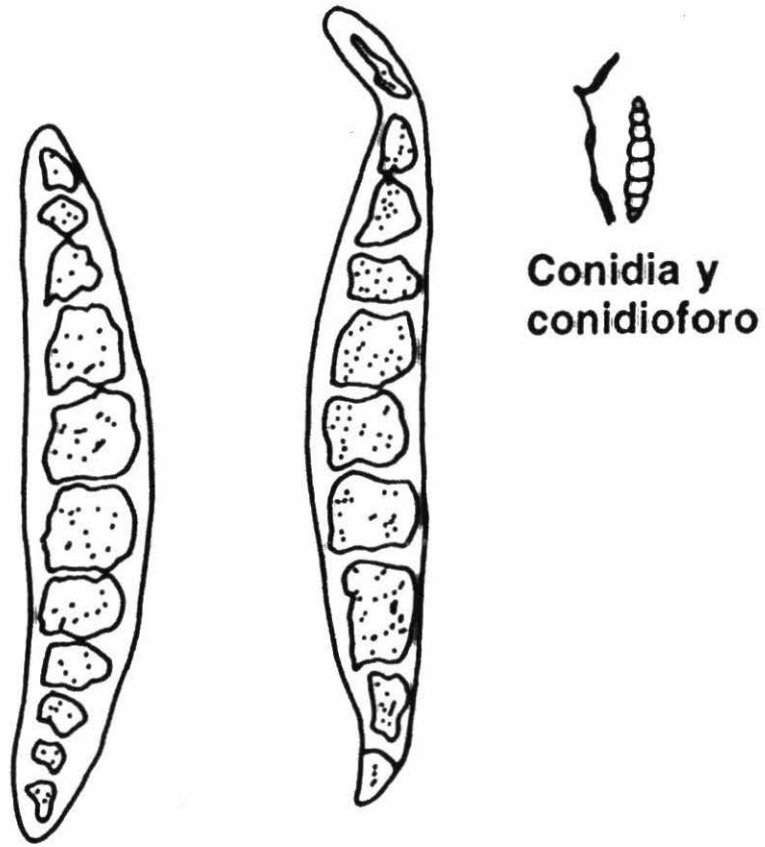
Tratamiento ^{1/} (Dosis Producto Comercial)	Porcentaje granos (%)		Rendimiento (kg/ha)
	Manchados ^{2/}	Vanos ^{3/}	
1. Rovral + Hinosan (0.75 kg/ha + l/ha)	4.5 ^{2/} a ^{4/}	0.6 a	5.648 a
2. Rovral (1 kg/ha)	5.1 ^{2/} a	1.0 ab	6.111 a
3. Rovral + Zineb (0,75 kg/ha + 2 kg/ha)	5.2 ^{2/} a	1.2 ab	5.608 a
4. Hinosan (1 l/ha)	8.3 ^{3/} b	1.4 bc	5.389 a
5. Testigo (sin fungicida)	12.0 ^{4/} c	2.3 c	5.320 a
CV (%)	17.5	26.6	13.0

^{1/} Rovral y/o Kidan (iprodione), Hinosan (edifenhos) y Zineb.

^{2/} Porcentajes promedios obtenidos de 10 panículas e índices de manchado: 0-sano; 1, menos de 1%; 2, 1-5%; 3, 6-10%; 4, 11-20%; 5, 21-30%; 6, 31-40%; 8, 61-80% y 9, 81-200%.

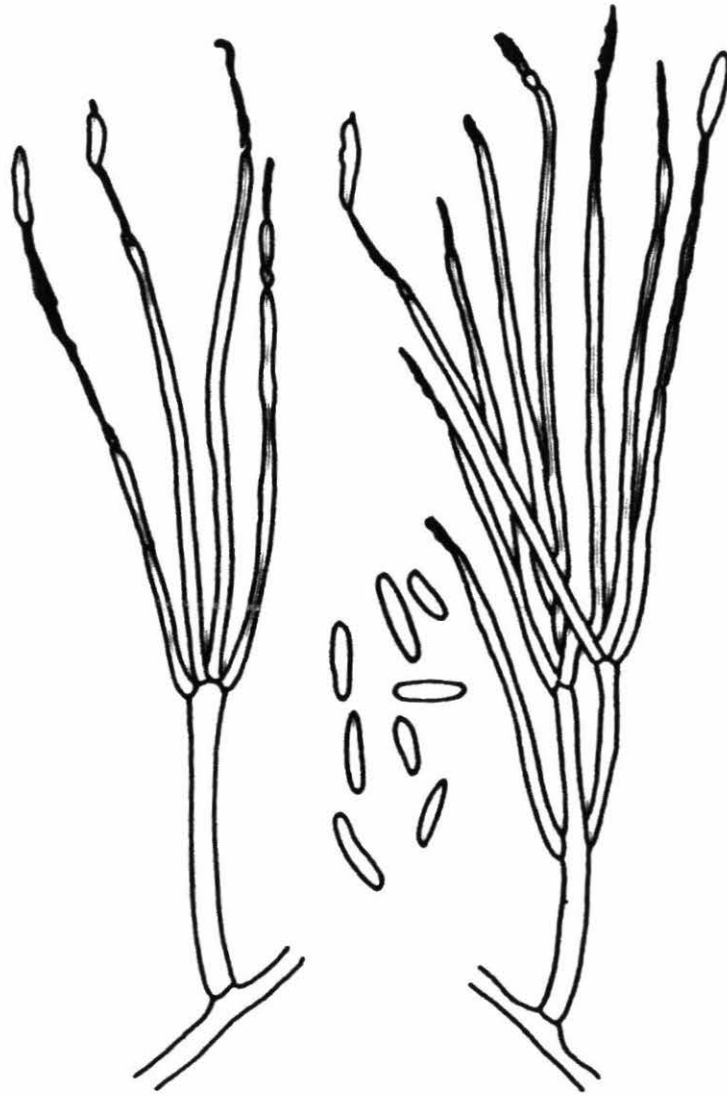
^{3/} Porcentaje en relación al peso total de la muestra.

^{4/} Valores indicados con la misma letra son estadísticamente iguales (Prueba de Rango Múltiple de Duncan (P < 0.05).



Conidia y
conidioforo

Conidia de *Helminthosporium oryzae*



Conidios y conidióforos de *Sarocladium oryzae*

Flujograma Secuencia 3

Enfermedades potenciales o de ocurrencia esporádica

Objetivos

- Identificar en el campo, los síntomas de cuatro enfermedades patogénicas de ocurrencia esporádica.
- Identificar en material vegetal, los síntomas de tres enfermedades no patogénicas de ocurrencia esporádica.

Contenido

- Falso carbón (*Ustilaginoidea virens*)
- Podredumbre o añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*)
- Pudrición del tallo (*Magnaporthe salvinii*)
- Cercosporiosis (*Cercospora oryzae*)
- Mancha ojival (*Drechslera gigantea*)
- Alternariosis (*Alternaria padwickii*)
- Toxicidad por hierro (Fe)
- Deficiencia de Zinc (Zn)
- Toxicidad por herbicidas

Bibliografía

Práctica 3.1

Identificación de los síntomas de las enfermedades patógenas y no patógenas de ocurrencia esporádica en arroz

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Orientación para el instructor
- Hoja de trabajo
- Información de retorno

Resumen
Secuencia 3

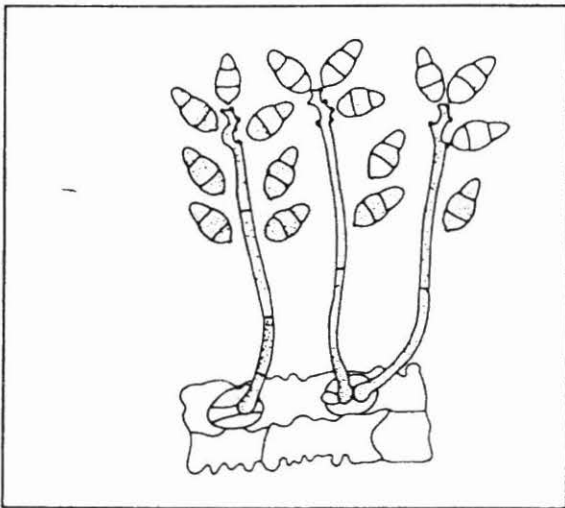
EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS INFORMACION DE RETORNO

- 1. Presencia de un hospedero susceptible, un agente patogénico y un ambiente favorable. Estos tres factores tienen que concurrir para que se produzca la enfermedad, a falta de uno de estos factores no es posible que se presente.**
- 2. No. 1 - a, b, c
No. 2 - b
No. 3 - c, e
No. 4 - e, d, b**
- 3. Las mejores alternativas son: variedades resistentes, prácticas culturales, como fertilización balanceada y disponibilidad de agua (lámina), control químico con fungicidas apropiados: Bla-s, Kasumin, etc.**

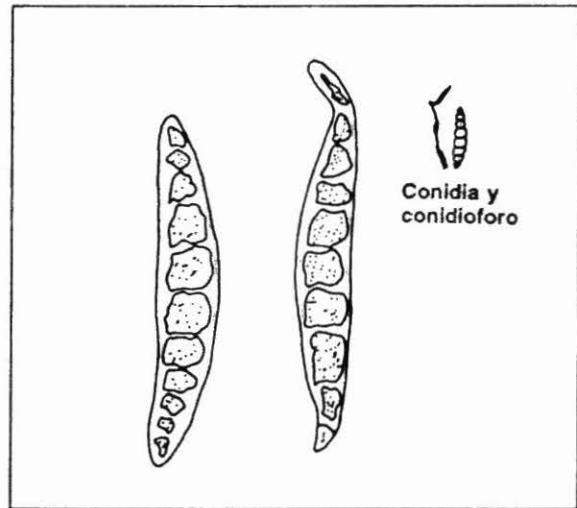
EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

4. Conidios de *Pyricularia oryzae* y *Helminthosporium oryzae*



Pyricularia oryzae



Helminthosporium oryzae

5. Hongos

Síntomas seleccionados

Pyricularia oryzae

1, 3, 8, 9

Bipolaris oryzae

1, 6, 8, 9

Rhynchosporium oryzae

1, 6

Ustilagonioidea virens

4

EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS INFORMACION DE RETORNO

6.

Medidas de control	Xo	r
Resistencia vertical	X	
Resistencia horizontal		X
Fungicida sistémico	X	X
Fungicida de contacto	X	
Eliminación de residuos	X	
Lámina de agua	X	
Abonamiento nitrogenado		X
Población de plantas		X
Semillas sanas	X	
Cuarentena	X	
Control de malezas	X	
Fecha de siembra	X	X
Rotación de cultivos	X	
Edad del cultivo	X	X
Propiedades del suelo		X
Enmienda		X
Remoción de plantas	X	

EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

- 7.
- **La resistencia vertical afecta solamente uno de los componentes de la resistencia, igual sucede con los fungicidas sistémicos que afectan un solo hongo.**
 - **Ambos pueden inducir al resurgimiento de nuevas razas.**
 - **La resistencia vertical y los fungicidas sistémicos son fácilmente vencidos por el hongo.**
 - **La resistencia vertical generalmente depende de un solo gen y afecta tan sólo un proceso de la enfermedad (generalmente la penetración) de la relación patógeno - hospedero - condiciones ambientales. El fungicida afecta un sólo proceso del hongo.**
 - **Debido a la presión de selección (presión de inóculo en el campo) induce a la formación de nuevas razas.**
 - **Especificidad para ambos casos.**

EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

Explicación: La resistencia vertical cuando depende de un solo gen, afecta tan solo un proceso (generalmente la penetración) de la relación patógeno-hospedero. El fungicida afecta un solo proceso del hongo pudiendo éste sobreponerse por la presión de selección pueden formarse nuevas razas.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 8. Enfermedades típicas | Lesiones foliares |
| <u>a</u> Rhizoctoniosis | a. Irregulares |
| <u>b</u> Cercosporiosis | b. Cilíndricas y rectangulares |
| <u>a</u> Mancha ojival | c. Anillada |
| <u>c</u> Alternaria | d. Zonada |
| <u>e</u> Bacteriosis | e. Quemado |

EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS INFORMACION DE RETORNO

- 9. Se usan para medir severidad y por lo tanto son una herramienta importante para la selección de plantas resistentes a determinadas enfermedades. Además pueden utilizarse en otras investigaciones, tales como control químico donde necesita información sobre severidad.**

Severidad: Se refiere al grado de daño del patógeno sobre el órgano que está afectando

- 10. De acuerdo con la información básica conocida y con la práctica correspondiente para identificar las alternativas de control en esta enfermedad, planificará un manejo adecuado tomando en cuenta: hospedero, patógeno y condiciones ambientales.**