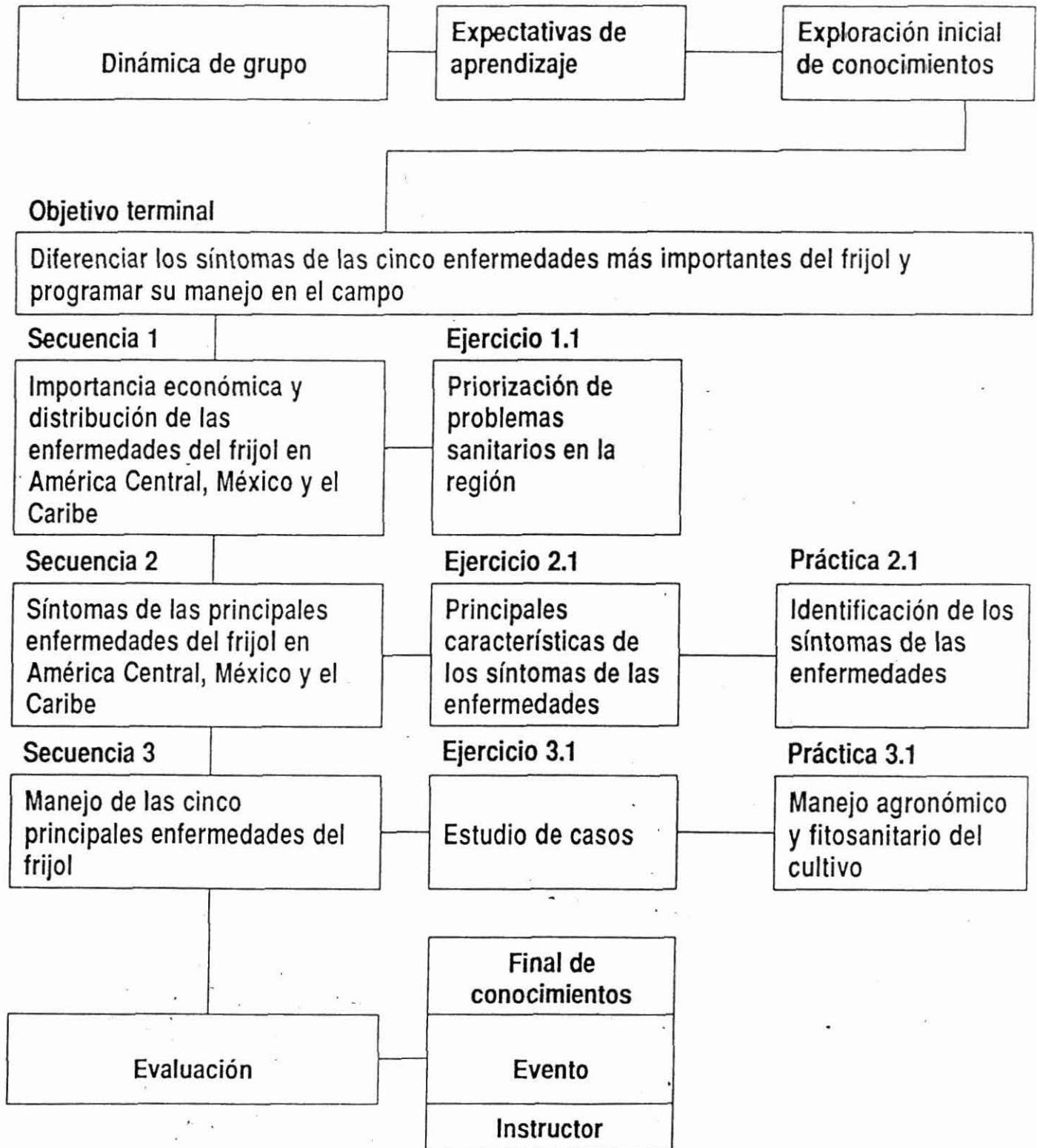


FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DE ESTA UNIDAD



OBJETIVO TERMINAL

Diferenciar los síntomas de las cinco enfermedades más importantes del frijol y programar su manejo en el campo.

EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

| Pregunta | Respuesta |
|----------|-----------|
| 1. | b |
| 2. | c |
| 3. | c |
| 4. | a |
| 5. | d |
| 6. | a |
| 7. | b |

SECUENCIA 1

IMPORTANCIA ECONOMICA Y DISTRIBUCION DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL EN AMERICA CENTRAL, MEXICO Y EL CARIBE

Objetivo

Establecer, con base en datos estadísticos y epidemiológicos, la importancia económica que tienen las enfermedades del frijol y su distribución geográfica en América Central, México y el Caribe.

Contenido

- 1.1 Producción y consumo
- 1.2 Incidencia de enfermedades

Bibliografía

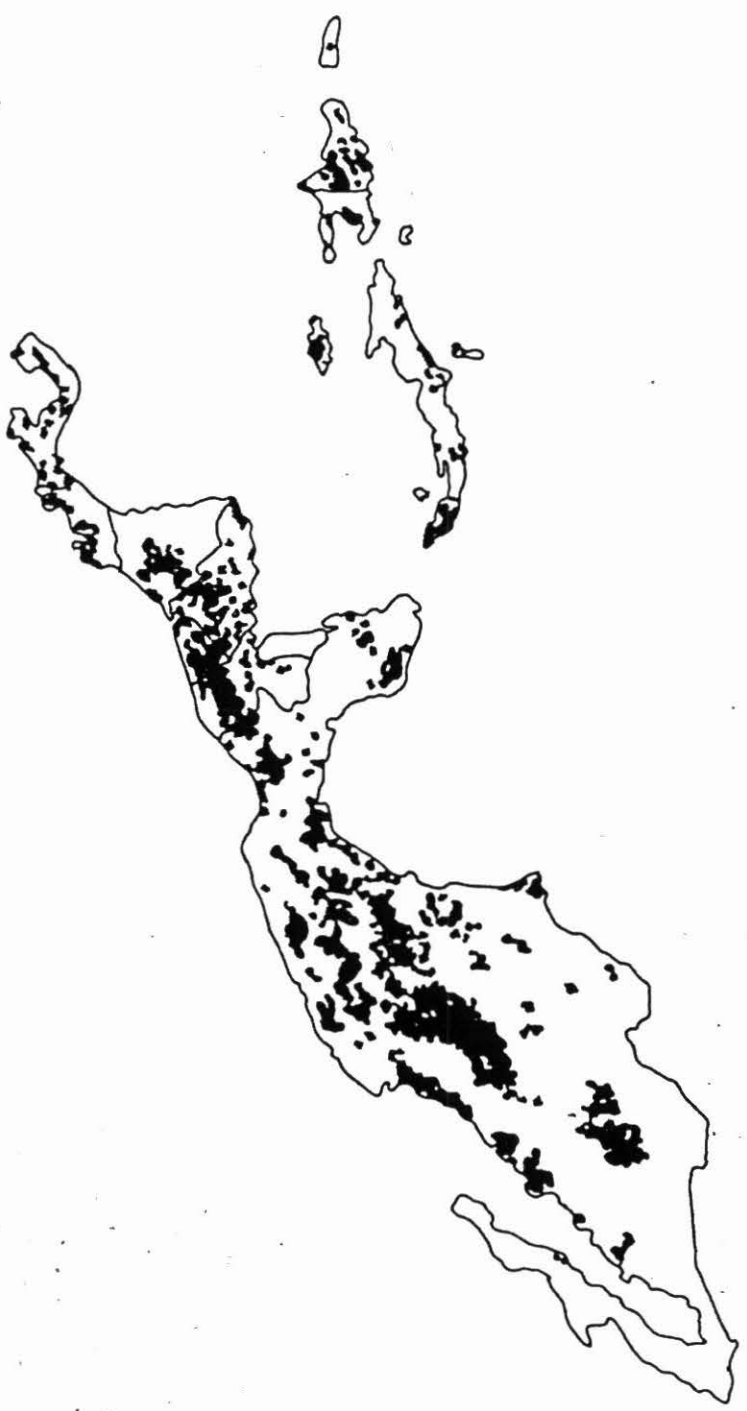
Ejercicio 1.1

Priorización de problemas sanitarios en la región

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hoja de trabajo
- Información de retorno

Resumen Secuencia 1

Áreas de producción de frijol en América Central, México y el Caribe.



Superficie sembrada, producción y rendimiento promedio del cultivo de frijol en cada país.

| Países | Superficie ha | Producción t (000) | Rendimiento kg/ha |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| Belice ⁽¹⁾ | 4,00 | 2,00 | 686,00 |
| Costa Rica ⁽²⁾ | 63,66 | 34,25 | 538,00 |
| Cuba ⁽¹⁾ | 62,00 | 26,00 | 419,00 |
| El Salvador ⁽²⁾ | 63,92 | 57,27 | 895,96 |
| Guatemala ⁽²⁾ | 140,42 | 93,69 | 670,00 |
| Haiti ⁽²⁾ | 89,00 | 53,00 | 595,50 |
| Honduras ⁽²⁾ | 94,68 | 81,14 | 794,80 |
| Jamaica ⁽¹⁾ | - | - | 991,00 |
| México ⁽²⁾ | 1850,00 | 1075,00 | 581,00 |
| Nicaragua ⁽²⁾ | 105,00 | 66,17 | 630,10 |
| Panamá ⁽²⁾ | 3,16 | 2,93 | 927,20 |
| Puerto Rico ⁽¹⁾ | - | - | 566,00 |
| Rep. Dominicana ⁽¹⁾ | 50,00 | 36,00 | 722,00 |

(1) FAO 1991.

(2) Información suministrada por entidades gubernamentales

Consumo anual per capita de frijol de los países de la región Centroamericana, México y del Caribe.

| País | Consumo (kg/persona/año) | | | | |
|-----------------|--------------------------|------|-------|-------|------|
| | < 3 | 7-10 | 10-13 | 13-16 | > 16 |
| Belice | X | | | | |
| Costa Rica | | | X | | |
| Cuba | X | | | | |
| El Salvador | | X | | | |
| Guatemala | | | X | | |
| Haití | | X | | | |
| Honduras | | X | | | |
| Jamaica | X | | | | |
| México | | | | X | |
| Nicaragua | | | | | X |
| Panamá | X | | | | |
| Puerto Rico | | X | | | |
| Rep. Dominicana | | X | | | |

Fuente: van Schoonhoven, A. *et al.* 1989

Color del grano de frijol que se siembra por país.

| País | Rosado | Rojo | Rojo moteado | Crema | Amarillo | Negro |
|-----------------|--------|------|--------------|-------|----------|-------|
| Belice | X | | | | | |
| Costa Rica | | X | | | | X |
| Cuba | X | X | | | | X |
| El Salvador | | X | | | | X |
| Guatemala | | X | | | | X |
| Haití | | | X | | | X |
| Honduras | | X | | | | X |
| Jamaica | X | | | | | |
| México | X | X | | X | X | X |
| Nicaragua | | X | | | | X |
| Panamá | | X | | | | |
| Puerto Rico | X | X | | | | |
| Rep. Dominicana | | | X | | | |
| Frecuencia | 5 | 9 | 2 | 1 | 1 | 8 |

Fuente: van Schoonhoven, A. *et al.*, 1989.

Presencia de las principales enfermedades en los países de la región Centroamericana

| Países | Enfermedades | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| | Roya | Mh ⁺ | An | Ma | As | Pr | Ac | Th | VMC | VMD | VMCI |
| Belice | | X | | | | | | | X | | |
| Costa Rica | X | X | X | X | | X | | | X | | |
| Cuba | X | | | | | | X | | X | | |
| El Salvador | X | X | X | X | | X | X | | X | X | |
| Guatemala | X | X | X | X | | X | X | | | X | |
| Haití | X | X | X | X | | X | X | | X | X | |
| Honduras | | X | | X | | | X | | X | X | |
| Jamaica | X | | X | | | | X | | X | X | |
| México | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Nicaragua | X | X | X | X | | | X | | X | | |
| Panamá | X | X | | | | | X | | X | | |
| Puerto Rico | | X | | | | X | | | | X | |
| Rep. Dominicana | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | |
| Total | 10 | 11 | 7 | 8 | 1 | 6 | 9 | 2 | 10 | 9 | 1 |

* Mh = Mustia hilachosa; An = Antracnosis; Ma = Mancha angular; As = Mancha de Ascochyta; Pr = Pudriciones radiculares; Ac = Añublo común; Th = Tizón de halo; VMC = Virus del mosaico común (BCMV); VMD = Virus del mosaico dorado del frijol (BGMV); VMCI = Virus del moteado clorótico del frijol (BCIMV).

Fuente: van Schoonhoven, A. *et al.*, 1989

Pérdidas estimadas en rendimiento, por causa del ataque de diferentes enfermedades del frijol en América Latina.

| Enfermedades | Pérdidas (%) |
|--------------------------|--------------|
| Virus del mosaico dorado | 53 - 96 |
| Mustia hilachosa | 80 - 100 |
| Antracnosis | hasta 90 |
| Añublo bacterial común | hasta 45 |
| Roya | hasta 50 |

Incidencia de enfermedades del frijol según las zonas agroclimáticas de América Central.

| Enfermedades | Condiciones ambientales | | |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | Clima frío | Clima templado a cálido seco | Clima templado a cálido húmedo |
| Roya | X | X | |
| Mustia hilachosa | | | X |
| Antracnosis | X | | |
| Mancha angular | X | X | |
| Mancha por <i>Ascochyta</i> | X | | |
| Pudriciones radiculares | X | X | X |
| Tizón común | | X | |
| Tizón de halo | | | X |
| Virus del Mosaico común del frijol | X | X | |
| Virus del Mosaico dorado del frijol | | X | |
| Virus Mosaico del enanismo del frijol | | X | |

Fuente: van Schoonhoven, A. *et al.*, 1989.

SECUENCIA 2

SINTOMAS DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL FRIJOL EN AMERICA CENTRAL, MEXICO Y EL CARIBE

Objetivo

Diferenciar, en ayudas visuales o en plantas, los síntomas de las cinco enfermedades importantes del frijol estudiadas en esta unidad

Contenido

- 2.1 Mosaico dorado del frijol
- 2.2 Mustia hilachosa
- 2.3 Antracnosis
- 2.4 Añublo común
- 2.5 Roya

Bibliografía

Ejercicio 2.1

Principales características de los síntomas de las enfermedades

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hojas de trabajo
- Información de retorno

Práctica 2.1

Identificación de los síntomas de las enfermedades

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hojas de trabajo
- Información de retorno

Resumen Secuencia 2

Hospedantes del virus del mosaico dorado

- *Phaseolus vulgaris*
- *P. coccineus*
- *P. acutifolius* var. *latifolius*
- *Vigna radiata*
- *P. aureus*
- *Vigna unguiculata*

Sobrevivencia de la mosca blanca

- Plantas silvestres
- Plantas cultivadas
 - Leguminosas
 - Soya
 - Euphorbiaceas
 - Solanaceas

Condiciones ambientales favorables a la Mustia hilachosa

- Temperatura 20 - 30°C ($X > 26^{\circ}\text{C}/\text{día}$)
- Alta temperatura del suelo
- Alta humedad relativa ($> 80\%$)
- Clima lluvioso

Sobrevivencia de *Thanatephorus cucumeris*

Inóculo primario

Semilla

Esclerocios

Micelio

Inóculo secundario

Micelio

Esclerocios

Basidiosporas

Condiciones ambientales favorables para la antracnosis

Temperatura 13 - 26°C (Optima 18°C)

Humedad relativa 92 - 100%

Lluvias con viento

Sobrevivencia del hongo *Colletotrichum lindemuthianum*

- Semilla
- Contaminación
 - Interna
 - Externa
- Epífita
- Residuos de cosecha

Sobrevivencia de *Xanthomonas campestris* p. v. *phaseoli*

Semilla

Contaminación

- Interna
- Externa

En los trópicos en residuos de cosecha

Hospedantes de *Xanthomonas campestris* p. v.
phaseoli

Phaseolus vulgaris

Phaseolus acutifolius

Vigna mungo

Vigna radiata

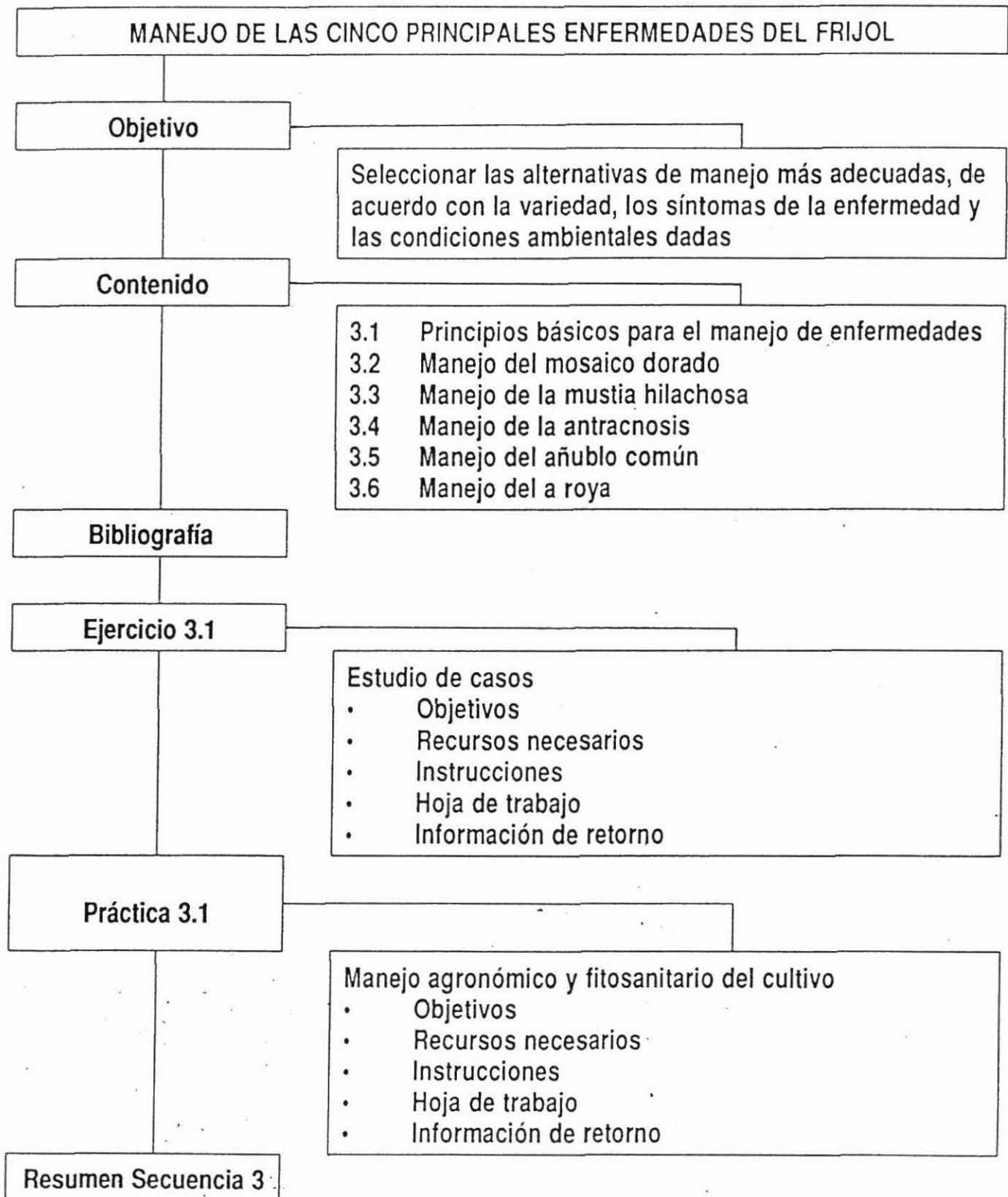
Vigna angularis

Vigna unguiculata

Diseminación de la roya

- Viento
- Agua
- Insectos
- Animales
- Hombre

SECUENCIA 3



MANEJO



Aplicación armoniosa del conocimiento sobre los factores que determinan la presencia de una enfermedad

CONTROL



Constante inspección y evaluación del desarrollo de la enfermedad

COMBATE

Aplicación de diferentes medidas para atacar al patógeno y reducir la severidad de la enfermedad.

Resistencia a la antracnosis

América Central

ANT 1

ANT 7

ANT 9

ANT 10

BAT 76

G 2333

MUS 119

MUS 128

NAG 255

RAB 94

Resistencia a la *mustia hilachosa*

| | |
|--------------------|------------------|
| Turrialba 1 | Talmanca |
| Porrillo sintético | HT 7700 |
| ICTA Osutua | HT 7716 |
| Negro huasteco | HT 7719 |
| Huetar | MUS 30 MUS 37 |

Resistencia al mosaico dorado

| | |
|--------------------|----------------|
| Porrillo sintético | Ven 36 |
| Porrillo 70 | Ven 40 |
| Turrialba 1 | Guatemala 1278 |
| ICA Pijao | Guatemala 1279 |
| ICTA Quetzal | Guatemala 1288 |
| Negro Huasteco | Guatemala 1291 |

Resistencia al Añublo común

XAN 112

XAN 87

BAT 73

XAN 59

Combate quimico

Aplicaciones al follaje

- Benomil
- Carbendazim
- Maneb
- Zineb
- Mancozeb
- Clorotalonil

Combate químico a la semilla

Tratamiento a la semilla

- Tiofanato metílico
- Rovral
- Benomil
- Ferban
- Ziram
- Oxicarboxin

Combate químico para el Añublo común

No se recomiendan productos químicos pero se han usado :

a - Productos a base de cobre

b - Antibióticos

Combate químico para la mosca blanca

Se recomiendan productos :

- a - Sistémicos (aplicados al suelo)
- b - De contacto

EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS

INFORMACION DE RETORNO

Pregunta 1

Mustia hilachosa, Mosaico dorado,
Antracnosis, Añublo común, Roya.

Pregunta 2

| | |
|--------|--------|
| 2.1, V | 2.5, F |
| 2.2, F | 2.6, F |
| 2.3, F | 2.7, F |
| 2.4, F | |

Pregunta 3

- Evitar sembrar el frijol cerca de plantas hospedantes de la mosca blanca o del virus.
- Modificar las épocas de siembra.
- Aplicación de insecticidas específicos para mosca blanca.
- Uso de variedades tolerantes al virus.

Pregunta 4

| MUSTIA HILACHOSA | AÑUBLO COMUN |
|---------------------------------------|---|
| Es conveniente la labranza mínima | Es recomendable la arada |
| Ofrece una capa vegetal de protección | Incorpora los rastrojos que son fuente de inóculo |

Pregunta 5

Rotación de cultivos.

Reducción de la densidad de población

Eliminación de residuos

Uso de semilla sana.