



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SENASICA**  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,  
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

# **DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL**

**ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO  
FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE ARROZ EN  
APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL  
BIENESTAR**

**ENERO 2020**

**1. Descripción general.** El programa de manejo fitosanitario de arroz (*Oryza sativa*) que se implementa como apoyo a Producción para el Bienestar, busca dar atención a las principales plagas que se presentan durante el ciclo de producción, brindando asesoría técnica a los productores de zonas prioritarias mediante el servicio fitosanitario. El arroz es uno de los cultivos de mayor importancia a nivel mundial, México ocupa el lugar 61° en la producción de este cereal (FAOSTAT, 2017). De acuerdo con datos del Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para el año agrícola 2018, la superficie sembrada fue de 45,150 hectáreas distribuidas en 12 entidades, con una producción de 283,763 toneladas y valor de la producción de \$1,271,935.00. Los estados con mayor superficie sembrada son Campeche, Nayarit, Michoacán, Veracruz, Colima y Morelos.

El cultivo del arroz es afectado por diversas plagas, dentro de las cuales se encuentran aquellas de importancia económica a nivel nacional tales como: el ácaro del vaneo del arroz (*Steneotarsonemus spinki* Smiley), sogata del arroz (*Tagosodes orizicolus* Muir), chinche café (*Oebalus insularis* Stal), picudo acuático del arroz (*Lissorhoptus gracilipes* Kuschel) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith), así como la enfermedad conocida como quema del arroz (*Pyricularia oryzae* Cavara: *Magnaporthe oryzae* (Hebert) Barr).

Por lo anterior, el Senasica implementará acciones para la atención de los problemas fitosanitarios referidos en las zonas prioritarias con producción de arroz.

**2. Objetivos.**

- a) Detectar oportunamente las plagas de importancia económica del arroz para emitir las alertas fitosanitarias correspondientes e informar a los productores para promover las acciones de manejo.
- b) Coadyuvar en la protección fitosanitaria del cultivo de arroz, mediante la aplicación de medidas fitosanitarias, enfocadas a la prevención y control de focos de infestación.

**3. Temporalidad del Programa.** Debido a la importancia económica, de autosuficiencia alimentaria y rescate del campo que representa el cultivo del arroz en México y el impacto negativo del ácaro del vaneo del arroz (*Steneotarsonemus spinki* Smiley), sogata del arroz (*Tagosodes orizicolus* Muir), chinche café (*Oebalus insularis* Stal), picudo acuático del arroz (*Lissorhoptus gracilipes* Kuschel), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith) y la quema

del arroz (*Pyricularia oryzae* Cavara: *Magnaporthe oryzae* (Hebert) Barr) en el rendimiento, la producción y comercialización del mismo, las acciones fitosanitarias se llevarán a cabo hasta que el Senasica lo considere pertinente.

**4. Acciones.** Las acciones que se implementarán en el manejo fitosanitario serán: muestreo, control biológico, control etológico, control químico, capacitación, supervisión y evaluación. La elección y programación de las acciones dependerán de la fenología del cultivo, biología y hábitos de la plaga, así como del recurso financiero disponible.

ACCIÓN	SUBACCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Muestreo	Superficie muestreada	Hectárea
	Superficie acumulada	Hectárea
	Sitios muestreados	Número
Control biológico	Superficie atendida	Hectárea
	Sitios atendidos	Número
Control químico	Superficie atendida	Hectárea
	Sitios atendidos	Número
Capacitación	Pláticas a productores	Número
	Cursos a técnicos	Número
Supervisión	Supervisión a técnicos	Número
	Informes revisados	Número
Evaluación	Evaluación	Número

## 5. Metodología de las acciones a implementar

**5.1 Muestreo:** El muestreo generalizado para la búsqueda de plagas o daño de las mismas, deberá realizarse semanalmente durante todo el ciclo biológico de la planta, estableciendo un muestreo en cinco de oros por cada 5 hectáreas, cada cuadrante será de 20 m x 20 m. (5 cuadrantes de 400 m<sup>2</sup> cada uno), y se buscarán daños de la plaga en cada uno de ellos, si existiera un foco de daño entonces se realizaría el muestreo recomendado para cada plaga, con la finalidad de determinar el umbral de acción (Imagen 6).

### 5.2 Ácaro del vaneo del arroz (*Steneotarsonemus spinki* Smiley)

**5.2.1 Muestreo:** El período crítico en el que se presenta la plaga es de la iniciación de la panícula hasta la etapa de grano lechoso (ver anexo 1); se deberá realizar de la siguiente manera:

- Se caminará en forma diagonal (imagen 1) y se toman 30 puntos de muestreo al azar por lote (máximo una hectárea).
- En cada punto se toma un tallo y se observa con lupa de 10x o 20x la parte interna de la vaina de la 1ª hoja (la hoja más joven totalmente desarrollada) y la 2ª hoja y se cuentan los ácaros adultos presentes (imagen 2).

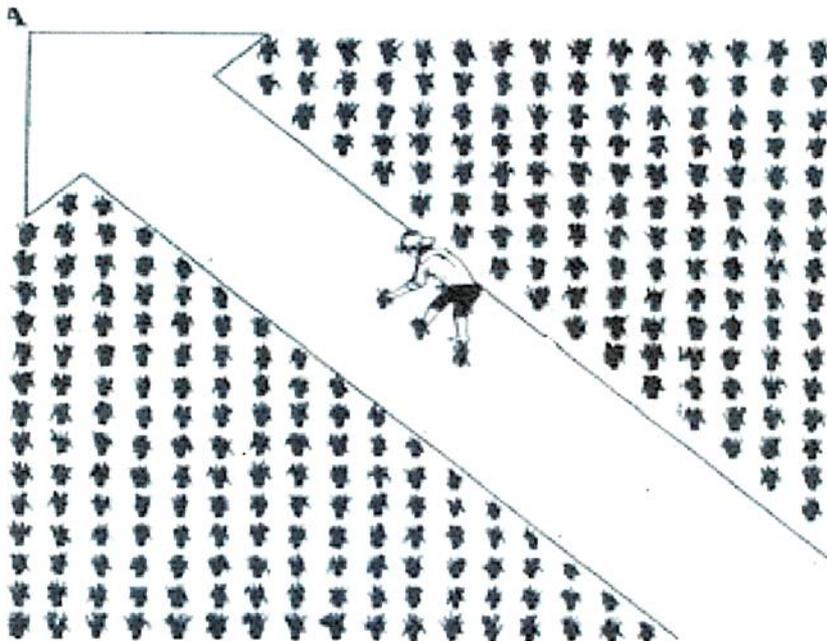


Imagen 1. Muestreo en línea diagonal (Tomado de bioecología, daños y muestreos de plagas en el cultivo del arroz)

*Umbral de acción:* Al alcanzar el 10% de los tallos con presencia de ácaros, es decir que 3 tallos tengan al menos 1 ácaro, se debe llevar a cabo acciones de control. Usando ingredientes activos con registro ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para la plaga y cultivo específico. Asimismo, deberán aplicarse como lo establezca la etiqueta del producto comercial disponible.

Con los datos del muestreo se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

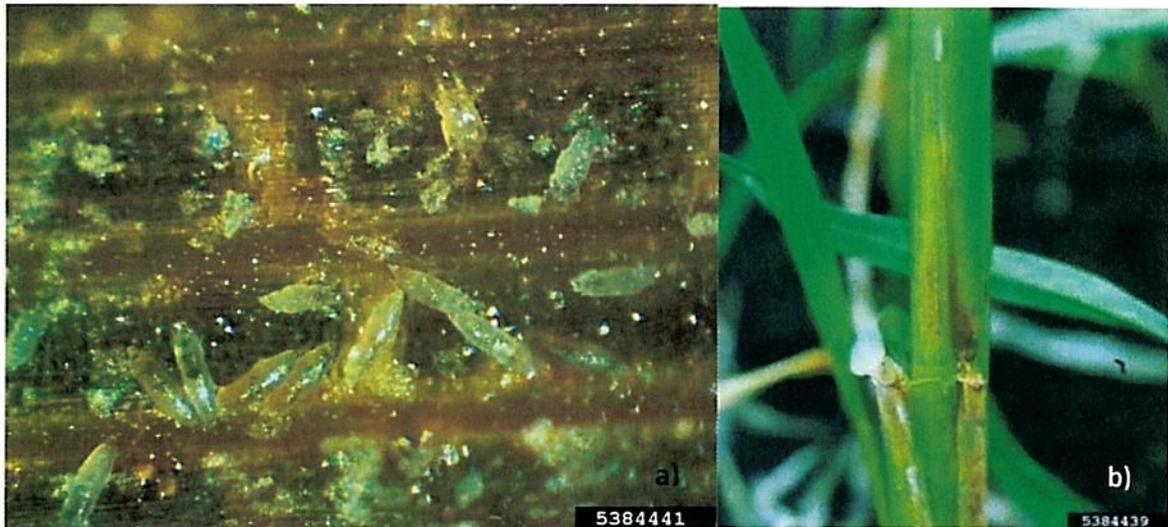


Imagen 2. a) Imagen microscópica al interior de una vaina de hoja de arroz infestada con ácaros (Tomada de IPM Images, Natalie Hummel, 2009). b) Daños de *Steneotarsonemus spinki* (Tomada de IPM Images, Natalie Hummel, 2009).

### 5.3 Sogata del arroz (*Tagosodes orizicolus* Muir)

**5.3.1 Muestreo.** El período crítico en el que se presenta la plaga es a partir de los 15 días de la emergencia hasta la elongación del tallo (Ver Anexo 1). Se buscarán insectos de sogata ninfas y/o adultos (imagen 4). El muestreo se llevará a cabo a lo largo del predio en línea diagonal (imagen 1), se tomarán 10 sitios/ hectárea y se realizarán 10 pases dobles de red por sitio (imagen 3).

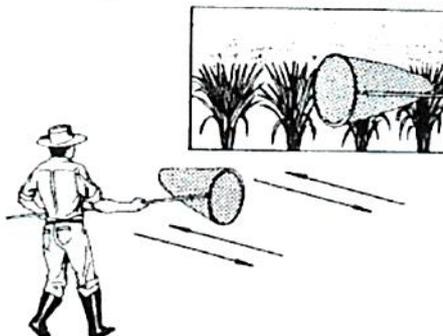


Imagen 3. Pase doble de red (Tomado de Nociones básicas del MIP en arroz: Primera parte, s/a)

*Umbral de acción:* Este se determinará considerando 25 insectos por 10 pases dobles de red para plantas de arroz que tiene de 1 a 2 hojas y 40 insectos por 10 pases doble de red, cuando el cultivo presenta más de 3 hojas. Las acciones de control se deben realizar una vez alcanzado el umbral de acción. Usando ingredientes activos con registro ante la COFEPRIS para la plaga y cultivo específico. Asimismo, deberán aplicarse como lo establezca la etiqueta del producto comercial disponible.

Con los datos del muestreo se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

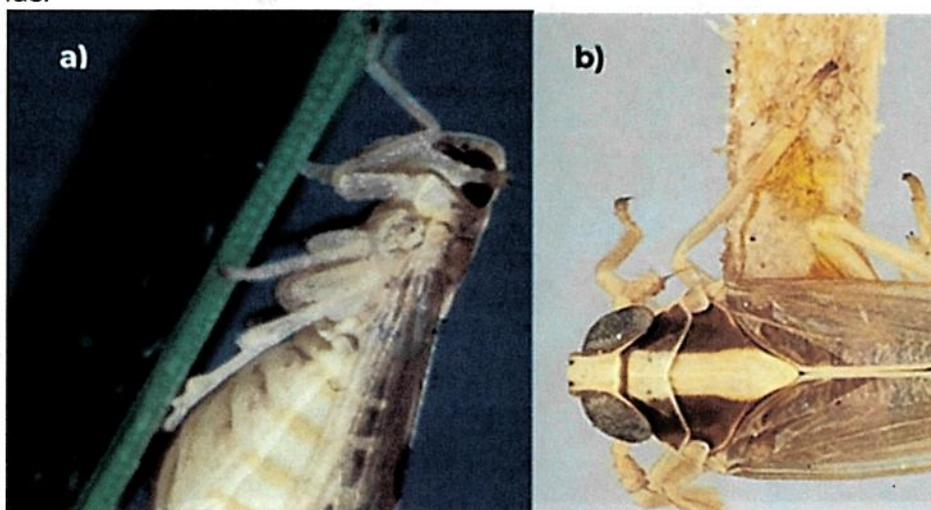


Imagen 4. a) y b) Adultos de Sogata (*Steneotarsonemus pinki*) en cultivo de arroz (Tomado de IPM Images Alberto Pantoja, 2007 (a) y Paul Langlois, 2017 (b)).

#### 5.4 Chinche café (*Oebalus insularis* Stal)

**5.4.1 Muestreo.** El período crítico en el que se presenta la plaga es de floración a grano lechoso (Ver anexo 1). La plaga tiende a concentrarse en los bordes de la parcela, para evitar sobrestimar la población de esta, se hará el muestreo en sentido diagonal (imagen 1), estableciendo en una hectárea 5 sitios de un metro cuadrado cada uno y con el uso de una red de golpeo se pasarán 20 pases por sitio (total 100 pases de red).

*Umbral de acción:* se considerará cuando se detecten 4 ninfas o adultos/m<sup>2</sup> (imagen 5).

Con los datos del muestreo se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line with a loop at the top and a larger loop at the bottom.

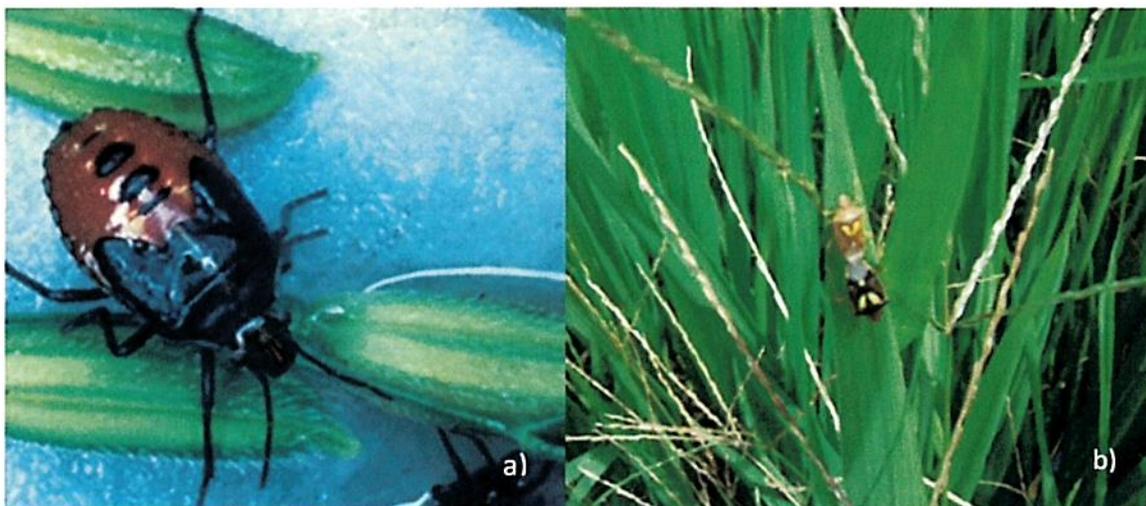


Imagen 5. a) Ninfa de *Oebalus insularis* (Tomado de USDA Agricultural Research Service: Alberto Pantoja, 2007). b) Adulto de *O. insularis* (Tomado de Manual para la producción de semilla de arroz, INIFAP, 2014)

**5.4.2 Control químico.** Este tipo de control será utilizado como última alternativa, cuando se haya alcanzado el umbral de acción de la plaga. Para esta actividad se podrán utilizar los siguientes ingredientes activos los cuales cuentan con registro ante la COFEPRIS.

**Ingredientes activos con registro ante COFEPRIS para el control de *Oebalus insularis* en el cultivo de arroz.**

Ingrediente activo	Grupo químico	Modo de acción	Clasificación IRAC
Imidacloprid + Betaciflutrín	Neonicotinoide/ Piretroide	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina/Moduladores del canal de sodio	4-A + 3-A
Etofenprox	Piretroides	Moduladores del canal de sodio.	3-A

Deberán aplicarse conforme lo establezca la etiqueta del producto comercial que se adquiera.

Consideración: Las aplicaciones deberán realizarse después de la etapa de floración con el fin de evitar daños en la etapa de polinización.

Emplear equipo adecuado de protección personal durante el control de la plaga. Se deberán emplear únicamente los ingredientes activos con registro COFEPRIS. Respetar las dosis e instrucciones indicadas en la etiqueta del producto.

## 5.5 Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith)

**5.5.1 Muestreo.** El período crítico es a partir los 5 días después de la germinación hasta los 80 días de establecido el cultivo. Si hubiera daños por gusano cogollero, se tendría que establecer un muestreo más preciso. El muestreo se realizará utilizando el método cinco de oros/hectárea (Imagen 6), en cada punto se muestrearán 25 plantas (total 125 plantas), se llevará a cabo el conteo y registro de plantas que cuentan con daños de defoliación donde las larvas más grandes pueden llegar a cortar la base de la planta y las plantas maduras sufren ataques sobre las estructuras reproductivas (imagen 7). Esta actividad se efectuará cada 7 días en el periodo crítico del ataque de la plaga que es desde plántula hasta el inicio de la formación de la panícula (Ver anexo 1).

El porcentaje de plantas afectadas (Incidencia) se determinará de la siguiente manera:

$$\% \text{ de } I = [Total \text{ de Plantas afectadas} / Total \text{ de Plantas Muestreadas}] \times 100$$



Imagen 6. Muestreo en cinco de oros (Métodos y técnicas de muestreo de plagas y enfermedades de los cultivos, s/a)

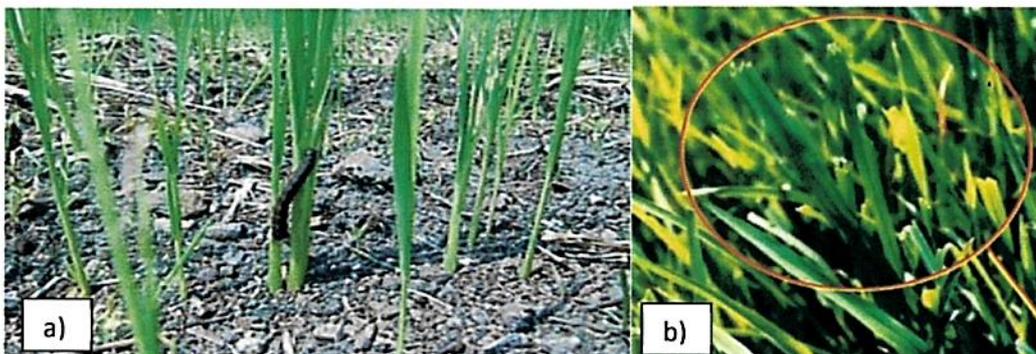


Imagen 7. a) Planta joven de arroz (Tomado de Principales insectos plaga, invertebrados y vertebrados que atacan el cultivo del arroz en Ecuador, 2018), b) Daños por cogollero (Tomado de USDA Agricultural Research Service, Charles T. Bryson, Septiembre, 2010)

Una firma manuscrita en tinta azul que se extiende verticalmente a lo largo del margen derecho de la página.

*Umbral de acción:* Si el cultivo es menor a 50 cm, se deberá realizar una aplicación cuando se observe el 15% o más de plantas dañadas, no obstante si las plantas son mayores a 50 cm se puede tolerar hasta el 20% de daño.

Con los datos del muestreo se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

**5.5.2 Control biológico.** Una vez alcanzado el umbral de acción, se podrá utilizar el entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* a una dosis de 50-150g, realizando tres aplicaciones a intervalos de 7 días, volumen de aplicación 390-490 L/ha.

**Ingrediente activo con registro ante COFEPRIS para el control biológico de *Spodoptera frugiperda* en cultivo de arroz.**

Ingrediente activo*	Grupo IRAC	Modo de acción	Clasificación IRAC
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Hongos entomopatógenos	Modo de acción incierto o desconocido.	UNF

Deberá aplicarse conforme lo establezca la etiqueta del producto comercial que se adquiera.

Consideración: La aplicación debe realizarse preferentemente en tarde - noche (después de las 4 de la tarde). No se debe mezclar con fungicidas, ni productos con solventes orgánicos.

**5.5.3 Control químico.** Este tipo de control será utilizado como última alternativa, cuando se haya alcanzado el umbral de acción de la plaga. Para esta actividad se podrá utilizar los siguientes ingredientes activos los cuales cuentan con registro ante la COFEPRIS.

**Ingrediente activo con registro ante COFEPRIS para el control químico de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de arroz.**

Ingrediente activo*	Grupo IRAC	Modo de acción	Clasificación IRAC
Benzoato de emamectina	Avermectinas	Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato.	6
Flubendiamide	Diamidas	Moduladores del receptor de la rianodina.	28

Deberá aplicarse conforme lo establezca la etiqueta del producto comercial que se adquiera.

## 5.6 Gorgojo acuático del arroz (*Lissorhoptrus gracilipes* Kuschel)

**5.6.1 Muestreo.** El período crítico en el que se presenta la plaga es desde la siembra y hasta antes del aniego permanente. Para determinar la presencia de adultos en esta etapa fenológica crítica del arroz, se seleccionarán 10 puntos en una hectárea y en cada uno de ellos 20 plantas, a una separación entre ellos de 100 metros, siendo proporcional a la longitud del campo.

Se evaluará el total de adultos en las 20 plantas en cada uno de los puntos seleccionados del campo y las hojas con síntomas del daño de los adultos (3 últimas hojas de cada tallo) (imagen 11).



Imagen 11. Daños por alimentación de los adultos de *L. gracilipes* (Fotos de Sánchez Jaramillo, CESV Morelos, 2020)

**Umbral de acción:** Si el promedio de todo el campo es de 3 a 4 adultos/20 plantas y/o si el 50% del total de plantas evaluadas tienen cicatrices en las hojas nuevas (imagen 11).

El porcentaje de plantas afectadas (Incidencia) se determinará de la siguiente manera:

$$\% \text{ de } I = \left[ \frac{\text{Total de Plantas afectadas}}{\text{Total de Plantas Muestreadas}} \right] \times 100$$

Las acciones de control se deben realizar una vez alcanzado el umbral de acción. Utilizando ingredientes activos con registro ante COFEPRIS para la plaga y cultivo específico. Asimismo, deberán aplicarse como lo establezca la etiqueta del producto comercial disponible.

Con los datos del muestreo se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

## 5.7 Quema del arroz *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*)

**5.7.1 Muestreo:** El período crítico en el que se presenta la plaga es desde etapa de plántula hasta el inicio de la panícula (Ver anexo 1). Dicho muestreo se llevará a cabo ubicándose en los cuatro puntos cardinales en línea recta, se ubicarán por cada punto 10 transectos a cada 10 metros, cada transecto a muestrear tendrá una longitud de 2 metros lineales (imagen 12) en donde se revisarán todas las plantas comprendidas en esa distancia, se contabilizará el número total de plantas afectadas con síntomas de la enfermedad (imagen 13) y el total de plantas muestreadas para calcular el porcentaje de incidencia.

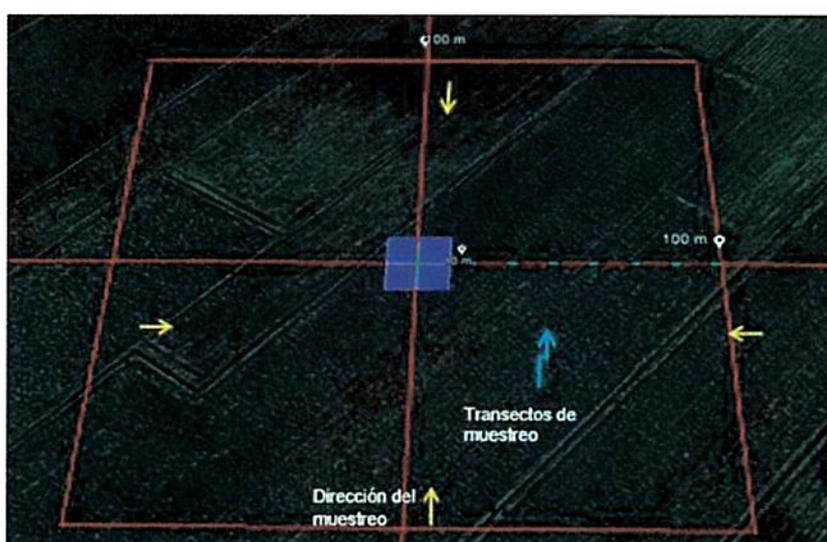


Imagen 12. Muestreo lineal en los 4 puntos cardinales (Tomado de plan de acción para la vigilancia y aplicación de medidas de control contra *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* raza Ug99 (Basidiomycota: Pucciniaceae) en México, 2015)

La incidencia se determina con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de } I = \left[ \frac{\text{Total de Plantas Infestadas}}{\text{Total de Plantas Muestreadas}} \right] \times 100$$

**Umbral de acción:** Si hay más del 15% de las plantas afectadas, deberán empezar acciones de control.

Con los datos del muestreo se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.



Imagen 13. Daños por *Pyricularia* en arroz (Tomado de Manual para la producción de semilla de arroz, INIFAP; 2014).

**5.7.2 Control químico.** Este tipo de control será utilizado, cuando se haya alcanzado el umbral de acción de la enfermedad. Para esta actividad se podrá hacer uso de los siguientes ingredientes activos los cuales cuentan con registro ante la COFEPRIS.

**Ingredientes activos con registro ante por COFEPRIS para aplicación foliar y control de *Pyricularia oryzae*.**

Ingrediente activo*	Grupo FRAC	Modo de acción	Clasif. FRAC
Tiabendazol	Bencimidazol	Ensamblaje de la $\beta$ -tubulina en mitosis	1
Benomilo	Bencimidazol	Inhibe la mitosis	1

Deberán aplicarse conforme lo establezca la etiqueta del producto comercial que se adquiera.

**5.8 Capacitación.** Se capacitará a los productores en los temas de biología y hábitos de las plagas, muestreo y estrategias de control. La capacitación a productores se llevará a cabo por el personal técnico del programa de manejo fitosanitario durante todo el año, previo a iniciar las actividades de control de las plagas o cuando así se requiera. Las pláticas a productores deben ser con un enfoque participativo, donde el principal protagonista es el productor. Se abordarán temas relacionados con las prácticas propias del control cultural encaminadas al manejo y prevención de plagas y enfermedades tales como: destrucción de socas, preparación del terreno, fertilización, eliminación de malezas hospederas, entre otras.

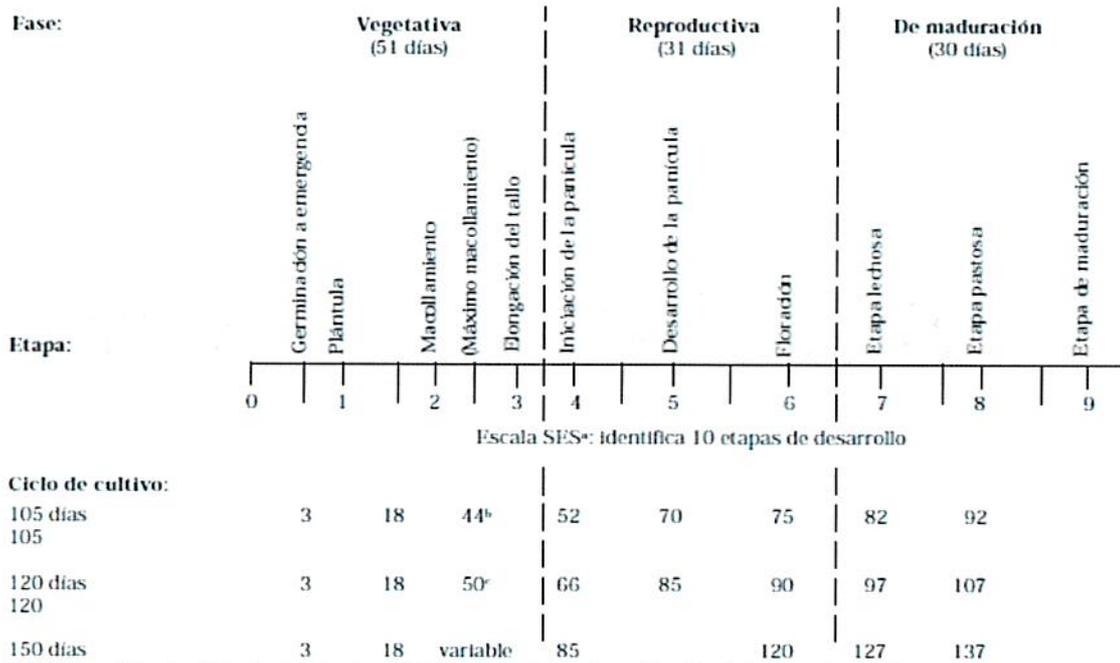
**5.9 Supervisión.** Esta actividad será realizada por personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), personal de la Representación Estatal del SENASICA, Gerente, Coordinador del proyecto en el Estado y/o Profesional de Campaña, generando la evidencia documental en el que se describa el periodo y zona de supervisión, listado de predios supervisados, observaciones detectadas y recomendaciones para mejorar la operación del programa de manejo fitosanitario.

**5.10 Evaluación.** La evaluación del programa será anual con la finalidad de conocer el cumplimiento de los objetivos y metas específicas comprometidas en el programa de trabajo, dicho informe deberá ser remitido a la DGSV. La información correspondiente a los programas de trabajo y avances será ingresada por los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal al Sistema Informático que determine la DGSV. El personal técnico será responsable de la captura de metas físicas y el personal administrativo de lo correspondiente al ejercicio de recursos.

**5.11 Indicadores.** Para la evaluación del cumplimiento de las metas planteadas en relación a los objetivos del programa se analizarán los siguientes indicadores. (Conforme a instrucciones que hayan recibido).

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad de Medida
Superficie atendida	$\frac{\text{Superficie atendida}}{\text{Superficie programada a atender}} \times 100$	%

**Anexo 1**



a. SES = Standard Evaluation System, el sistema estándar de evaluación del germoplasma de arroz.

b. El máximo macollamiento se presenta a los 60 días en algunas variedades de este ciclo.

c. Máximo macollamiento a los 55 días en algunas variedades.

Etapas de crecimiento de la planta del arroz (Tomado de Nociones básicas del MIP en arroz: Primera parte, s/a)