



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS AMAZONICOS

*Proyecto: Determinación de la Condición Fitosanitaria de los
Frutos Amazónicos*

IDENTIFICACION Y MANEJO INTEGRADO DE LA ESCOBA DE BRUJA EN COPOAZÚ

"Moniliophthora perniciosa"(Stahel) Aime



UNIDAD NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL



PRESENTACION

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria SENASAG dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, a través del Proyecto: "Determinación de la Condición Fitosanitaria de los Frutos Amazónicos" viene ejecutando actividades de Vigilancia, Educación y Control Fitosanitario en zonas productoras de Frutos Amazónicos (castaña, asaí, copoazú y majo) de los departamentos de Pando, Beni y La Paz.

El presente material se elaboró con el propósito de fortalecer conocimientos que permitan tomar decisiones oportunas para la prevención y control de la escoba de bruja del copoazú "*Moniliophthora perniciosa*" (Fiedler), que es considerada una de las plagas más importante en el cultivo de copoazú causando pérdidas económicas considerables a los productores.

¿QUÉ ES LA ESCOBA DE BRUJA?

La escoba de bruja, es una enfermedad producida por el hongo basidiomiceto *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime y ataca a todos los órganos y tejidos con crecimiento activo como ser; brotes vegetativos, botones florales, cojines florales, ramas y frutos jóvenes.

La escoba de bruja ataca tanto al copoazú como al cacao y produce pérdidas en la producción de entre el 30 al % 60 % en el cultivo de copoazú.



CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reyno:	Fungi
División:	Basidiomycota
Clase:	Agaricomycetes
Subclase:	Agaricomycetidae
Orden:	Agaricales
Familia:	Marasmiaceae
Género:	Moniliophthora
Nombre científico:	Moniliophthora perniciosa (Stahel) Aime

¿COMO ATACA LA ESCOBA DE BRUJA?

Las esporas de este hongo pueden llegar a una parcela a través del viento, material vegetal contaminado, herramientas o personas que ingresan a la parcela que pueden traer el hongo.

Las esporas del hongo cuando encuentran buenas condiciones de humedad (6 a 15 horas de humedad mayor al 90 %) germinan y penetran las células a través de las estomas o pared celular.

El hongo *Moniliophthora perniciosa* produce un crecimiento anormal en las células y tejidos provocando deformación y posteriormente el secado del órgano e incluso de la planta.



*Figura 1. Moniliophthora perniciosa en brote vegetativo (escoba verde) del copoazú.
Fot. Localidad Cocamita.*

¿COMO IDENTIFICAMOS A LA ESCOBA DE BRUJA?

- Órganos vegetativos de plantas adultas: Formación de “escobas vegetativas” en los brotes a cualquier altura del tallo o de las ramas (principalmente en yemas apicales); los tejidos de las ramas se engrosan, deformación de las yemas.
- Botones florales: crecimiento anormal y yemas vegetativas transformadas en pequeñas escobas
- Frutos jóvenes: deformaciones, necrosis y muerte (conocido como “frutos zana-horia” y “frutos chirimoya”)



- Frutos adultos (más de 3 meses): maduración prematura con zonas verdes y amarillas; abultamientos e hinchazones; necrosis externa; semillas presentan una masa gelatinosa y adherencia de los granos a la cáscara.
- Frutos de más de 4 meses: manchas necróticas.
- Basidiocarpos en Tejido muerto: Los basidiocarpos son los cuerpos fructíferos del hongo. Estos tienen la forma de paraguita y solo se forman en las épocas más húmedas (diciembre – marzo). Son las únicas esporas capaces de atacar a una nueva planta.



Figura 2. Escobas secas en copoazú. Localidad Cocamita – Municipio de Porvenir



Figura 3. Flor de copoazu con ataque (izq) y sana (der) causado por M perniciosus. (Tratado Cooperación Amazónica /FAO)



*Figura 4. Frutos pequeños con síntoma (fruto zanahoria).
Localidad Cocamita – Mun Porvenir.*



Figura 5. Ataque de Moniliophthora perniciosa en frutos de copoazú. Localidad Irak, Municipio Puerto Rico.

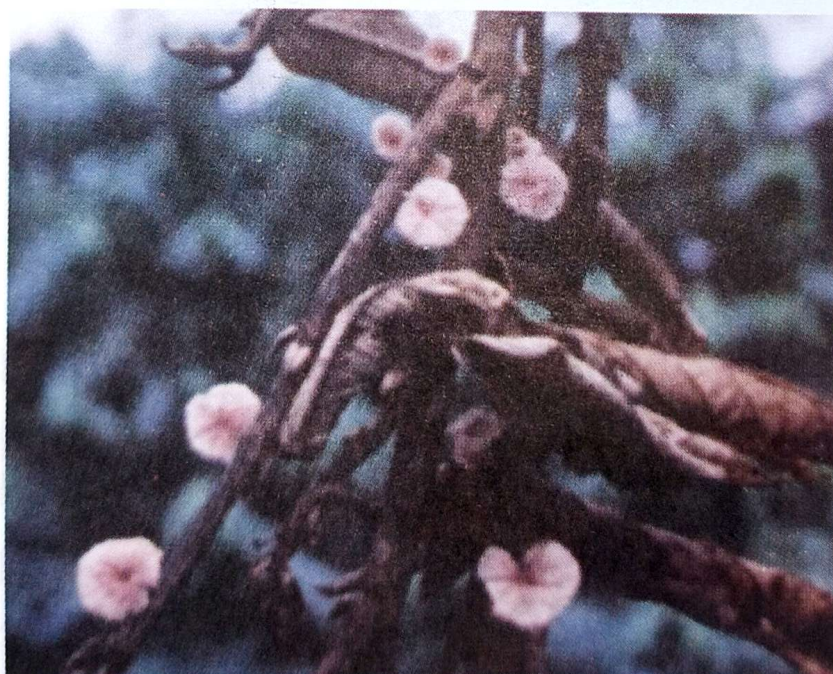




Figura 6 y 7. Basidiocarpos de Moniliophthora perniciosa en escobas secas del copoazú. (Tratado Cooperación Amazónica /FAO)





Figura 8. Brote terminal de planta joven recién trasplantada con síntoma de escoba de bruja (Tratado Cooperación Amazónica /FAO)



MANEJO INTEGRADO DE LA ESCOBA DE BRUJA

El Manejo Integrado corresponde a diversas tareas y actividades que se deben realizar para lograr se resumen en: a) Labores culturales, b) Aplicación de plaguicidas, c) Fertilización y Regulación del pH, d) Monitoreo.



LABORES CULTURALES

Poda de formación y rehabilitación

Si bien la poda de formación tiene objetivo lograr una buena estructura de la copa del árbol. Mantener un porte bajo de 4 a 5 mts, facilitará la eliminación de partes enfermas.

Si el árbol está muy afectado, se recomienda realizar una poda severa debido a que el hongo persistirá en los tejidos enfermos. Para esto se eliminará el árbol esperando los nuevos chupones y formar la nueva copa.



Figura 8. Poda de formación

Manejo de sombra

Normalmente los árboles estarán asociados a otras especies y especies forestales. Se requerirá regular la sombra de especies forestales, ralear ramas muy bajas, etc.



Figura 9. Manejo de sombra

Deshierbes

Los deshierbes son importantes para disminuir la humedad en la parcela y evitar que los hongos encuentren condiciones ideales para su propagación.

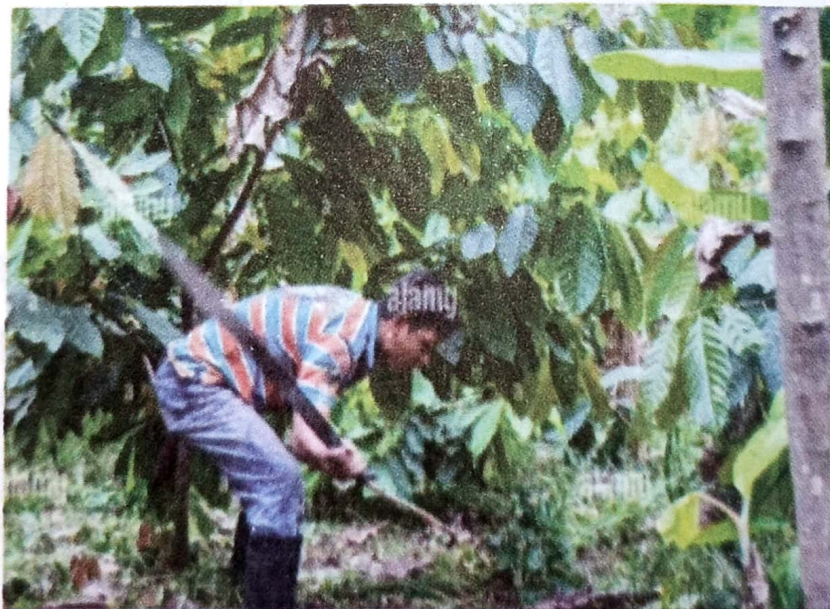


Figura 10. Deshierbe en copoazu



Drenaje de encharcados

Esta actividad consiste en eliminar charcos de agua, las cuales son fuente de alta humedad que brinda condiciones ideales para la reproducción del hongo.



Figura 11. Drenaje de encharcados

Poda Fitosanitaria

Esta consiste en la ELIMINACIÓN PERMANENTE DE LAS FUENTES DE INÓCULO antes de que produzcan esporas.

En caso de parcelas con antecedentes o presencia de escoba de bruja, se deberá visitar la parcela al menos 1 vez al mes para eliminar todas las partes vegetales con sintomatología característica de *Moniliophthora perniciosa*: escobas verdes y secas, frutos chirimoya, frutos con manchas, brotes secos, etc.

Se recomienda que la eliminación de tejidos infectado se debe hacer 20 cm por debajo del tejido enfermo.



La eliminación de las partes infectadas puede hacerse en fosas o quemarlas e incluso dejarlas en el suelo. Lo importante es que no queden en el árbol.



Figura 12. Poda fitosanitaria

APLICACIÓN DE INSUMOS AGRICOLAS

Los fungicidas que pueden emplearse para el control de la escoba de bruja pueden ser de origen biológico o químico.

Dentro de los controladores de origen biológico se destacan: *Trichoderma harzia-num*, *bacillus subtilis*, se recomienda usar estos productos luego de la realización de las podas invernales ya que ayudará a acelerar el proceso de reciclaje a la vez de eliminar fuentes de inóculo. Así mismo se recomienda realizar 1 aplicación al inicio de la época de lluvias ya que ayudarán a controlar la presencia de basidiocarpos. Dentro de los productos químicos se pueden utilizar: a) Oxicloruro de cobre, hidróxido de cobre, sulfato de cobre, etc. También existen productos. La combinación de



métodos de control nos ayudará a realizar un Plan de Manejo Integrado de la escoba de Bruja.

FERTILIZACION Y REGULACION DEL PH

Para tener plantas sanas es importante primero determinar el Ph del suelo. Se recomienda mantener el suelo a un Ph de 5,5 esta situación repercutirá en que la planta logre una buena asimilación de nutrientes.

El uso de fertilización foliar y micronutrientes también ayuda a mejorar el vigor y nutrición de las plantas.

Se recomienda realizar análisis de suelos al menos cada 3 años, para conocer el estado de nutrientes del suelo, ya que la cosecha continua puede disminuir los niveles de fertilidad del suelo.

MONITOREO

- Monitorear todo el año por sintomatología característica y tomar medidas de control cuando se detecta el hongo en la plantación.
- Para el monitoreo de parcela con antecedentes o presencia de escoba de bruja se recomienda que la frecuencia de visitas sea al menos 1 vez al mes.
- Se recomienda evaluar periódicamente la INCIDENCIA y SEVERIDAD.

Incidencia

Es el porcentaje de plantas que tienen sintomatología propia de la plaga. Se expresa con la siguiente fórmula:

$$I = (N^{\circ} \text{ Plantas afectadas} / N^{\circ} \text{ Total de plantas evaluadas}) \times 100.$$



Severidad

Este indicador nos medirá el grado o porcentajes de órganos afectados por la plaga. Debido a que la escoba de bruja ataca a tejido meristemático, se puede evaluar la severidad en brotes, en frutos, en flores.

Sbrotes = $(\text{N}^\circ \text{ de brotes afectados} / \text{N}^\circ \text{ Total de brotes evaluados}) \times 100$.

Sfrutos = $(\text{N}^\circ \text{ frutos afectados} / \text{N}^\circ \text{ frutos evaluados}) \times 100$

Sflores = $(\text{N}^\circ \text{ flores afectadas} / \text{N}^\circ \text{ flores evaluadas}) \times 100$

Con estos indicadores podemos evaluar el nivel de daño en el cultivo, además de evaluar plantines con genética promisorio tolerante al patógeno.

PLAN DE CONTENCION Y MANEJO INTEGRADO DE LA ESCOBA DE BRUJA

Para elaborar el Plan de Monitoreo deberemos conocer la fenología del cultivo característico a la región donde se aplicará esta herramienta, además de las características propias de la parcela, ya que cada área tiene aspectos peculiares que harán varias las actividades a realizar.

Podemos resumir:

ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Protección de brotes vegetativos con productos a base cobre y Trichoderma												
Poda de formación y rehabilitación												
Raleo de sombra												
Poda fitosanitaria y monitoreo												
Protección de frutos con productos a base cobre y Trichoderma												
Deshierva												
Eliminación de charcos.												
Aplicación de cal dolomita y fertilización foliar												



Puede variar de acuerdo a las condiciones climáticas y fenología del cultivo propio de cada zona.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda planificar las visitas a las parcelas donde los técnicos y productor deben contar con protocolos para mantener el estado fitosanitario de las parcelas.
- Mantener un alto grado de higiene y practicar las Buenas Practicas Agroforestales.
- Lavarse o desinfectarse las manos al ingresar y al salir de la parcela.
- Realizar la desinfección de calzados con cal y alcohol al 70 % o hipoclorito al 2,5 %.
- Realizar la desinfección de herramientas y equipos antes de su uso en la parcela y al terminar las faenas con el objetivo de evitar la proliferación de plagas.
- En caso de visitarse una parcela con plaga, se recomienda cambiarse la ropa al salir de la parcela, o usar ropa de trabajo.
- Vehículos deben estacionarse a 30 metros.



BIBLIOGRAFIA

EMBRAPA 1999. Manual técnico - Cultivo y Utilización del Copoasú. Tratado de cooperación Amazónica/ FAO.

BASTOS, C.N. & ANDEBRHAN, T. In vitro production of basidiospores of *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, the causative agent of witches' broom disease of cocoa (*Theobroma cacao* L.). Transactions of the British Mycological Society, v.88, p. 404-409, 1987.

BASTOS, C.N. Hiperparasitismo do fungo *Dactylium* sp. a *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, causador da vassoura-de-bruxa do cacaueiro. Revista Theobroma, Itabuna, v.9, n.4, p.197-200, 1979.

CORPOICAColombia

SENASAG 2021: Manejo Integrado de la Escoba de Bruja *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime. 12 p.

SENASICA 2013. Ficha técnica: Escoba de bruja del Cacao. *Moniliophthora perniciosa*. Laboratorio Nacional de Referencia Epidemiológica Fitosanitaria

Programa Nacional

Frutos Amazónicos



Elaboración:

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG)

Unidad nacional de Sanidad vegetal

Equipo Técnico del Proyecto:

“Determinación de la Condición Fitosanitaria de los Frutos Amazónicos”

Publicación:

Componente de Educación Sanitaria y Comunicación.

Cobija, Junio de 2022. Oficina Distrital Cobija. Carretera Cobija

Porvenir Km 4 entrada al exbarrio 6 de Agosto. Teléfono 3-8421528.

Correo electrónico: lcorani@senasag.gob.bo