



**PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN, CONTECIÓN Y
CONTROL DE LA PLAGA “MONILIASIS” CAUSADA POR EL
HONGO *Moniliophthora roreri*. PARA LA REPÚBLICA
BOLIVARIANA DE VENEZUELA.**

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD AGRÍCOLA
INTEGRAL/DIRECCIÓN NACIONAL DE SALUD VEGETAL
INTEGRAL**

Septiembre, 2019



I.- INTRODUCCIÓN

El cacao en Venezuela tiene una tradición histórica, su producción data desde la colonia, llegando a ser en esa época uno de los países con mayor producción en cuanto a tonelaje y calidad. Su calidad lo ha hecho ser reconocido a nivel mundial, esta cualidad se deriva de un material genético conformado por plantaciones de criollos y trinitarios. Aunque la producción nacional no es relevante en el contexto mundial su aroma y sabor especial le permite competir en el mercado internacional con productos semi procesados y productos afines.

Para el año 2016 la superficie de siembra del cacao en el país era de 61.260 has, con un rendimiento de 368.98 Kg/ha y una producción 21.129 toneladas (Dirección General de Estadísticas, MPPAPT, 2016),

El bajo rendimiento de la producción cacaotera se deriva de plantaciones de avanzada edad, con deficiencias en el manejo agronómico, uso de plantaciones con materiales no seleccionados, ataque severo de plagas. La Moniliasis es una de las plaga fúngica que ataca exclusivamente el cultivo de cacao, causada por el basidiomycete *Moniliophthora roreri*. La severidad de las infecciones que causa la Moniliasis varía de una zona a otra, inclusive de una finca a otra, de acuerdo con las condiciones de clima y/o microclima y de la, en plantaciones ubicadas en zonas húmedas con poca tecnificación y sin control esta plaga ocasiona pérdidas económicas afectando a más del 90% de los frutos, ocasionando su momificación. Las esporas del hongo se multiplican rápidamente cuando el ambiente es favorable, aumentando su agresividad y viviendo a expensas de los frutos del cacao, se manifiesta en todos los estados de desarrollo con diferentes síntomas que varían según la edad en que se encuentre el fruto. La identificación temprana de la plaga constituye en una de las principales estrategias para disminuir el daño en la producción.

Durante muchos años se dijo que la Moniliasis se detectó en el año de 1916 en Ecuador (Ampuero, 1967; Barros, 1977), pero recientes estudios, realizados por Phillips (2006) mencionan que el origen de esta grave enfermedad se dio en Colombia hacia el año 1800. Desde entonces se ha dispersado a 13 diferentes países sur y centroamericanos productores de cacao tales como Colombia (1800), Ecuador (1916), Venezuela (1941), Panamá (1949), Costa Rica (1978), Nicaragua (1980), Perú (1988), Honduras (1997), Guatemala (2002), Belice (2004), México (2005), El Salvador (2010) y Bolivia (2012) ocasionó pérdidas superiores al 90% de la producción y el abandono del cultivo por miles



de productores a lo largo del continente americano. Esta situación ha causado efectos negativos en los productores, sus comunidades y en estos agroecosistemas involucrados.

En Venezuela, la enfermedad se detectó en 1941 en la zona Sur del Lago de Maracaibo donde estuvo restringida, hasta 1997, cuando se presentó en Barinas, ocasionando 100 % de pérdidas en las cosechas (Capriles, 1975). A finales del año 2009 la enfermedad fue reportada en los estados Trujillo y Amazonas, donde provocó importantes pérdidas en la producción, y sin que aún se haya logrado combatirla efectivamente. La Moniliasis es considerada el principal problema fitosanitario del cultivo de cacao en el occidente del país y el estado Amazonas, existe la amenaza latente de su diseminación hacia los estados productores de cacao del centro y oriente del país. Actualmente las pérdidas globales atribuidas al patógeno son proporcionalmente pequeñas, pero las pérdidas potenciales serían muy cuantiosas en caso de que el hongo invadiera otros continentes.

En 1997, se observa en el municipio Pedraza del estado Barinas, pero actualmente sólo se encuentra restringida en el occidente del país en los estados (Zulia, Mérida, Táchira, Trujillo, Amazonas, Apure y Barinas), separada geográficamente de las principales áreas productoras del oriente y el centro del país, las cuales son las zonas de mayor producción. Motivado a esto se aplican medidas cuarentenarias dictadas por el Ministerio de Agricultura y Tierras, publicadas en la Gaceta N° 37.901 de fecha 18/03/2018, donde mencionan la prohibición de trasladar material de cacao (excepto almendras beneficiadas), hacia los estados del centro y oriente del país, los cuales se encuentran libres de la plaga.

Este documento establece las medidas fitosanitarias y de diagnóstico a desempeñar en primera instancia, con el propósito de limitar el radio de acción que pudiera tener un brote de esta plaga en las áreas de cultivo.

Fue pertinente una revisión bibliográfica con disposición del público y actualizada donde los resultados investigativos obtenidos en el país, así como la experiencia práctica acumulada en el enfrentamiento de la plaga, se orienten medidas ejecutables en función de impedir la diseminación del hongo en otras zonas cacaoteras del territorio nacional.

1. OBJETIVO DEL PROGRAMA

OBJETIVO GENERAL



Establecer las medidas y procedimientos fitosanitarios para la prevención, contención y control de la plaga “Moniliasis” causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, en la República Bolivariana de Venezuela.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- .- Implementar sistemas de vigilancia para la detección precoz de la *Moniliophthora roreri*.
- .- Impulsar campaña fitosanitaria para la prevención, contención y control de la Moniliasis del cacao, que conduzca a la disminución de las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad; mediante la aplicación de medidas para su control.
- .- Desarrollar un programa de formación tecnológica e intercambio de saberes en las zonas productoras donde está presente la enfermedad, para profesionales, técnicos y agricultores que permita construir de manera colectiva los conocimientos necesarios para lograr una disminución en las pérdidas ocasionadas por la plaga Moniliasis.
- .- Establecer medidas de orden cuarentenario que impidan el ingreso al territorio nacional o el egreso del mismo de frutos o cualquier parte de la planta de *Theobroma cacao* L. u otras especies hospedantes, que sean capaces de servir de vehículo o medio para la diseminación de la plaga “Moniliasis” causada por *Moniliophthora roreri*.

2. AMBITO DE LA PROVIDENCIA

Las disposiciones establecidas en la providencia administrativa y en el programa, serán aplicables a todas aquellas personas naturales o jurídicas que ejerzan su actividad directamente a través de la producción, propagación, investigación, docencia, extensión, así como el expendio de partes vegetales tales como semillas, plantas, esquejes de plantas de cacao u otras especies del género *Theobroma* o de manera vinculada con estas (productores, técnicos, investigadores, docentes, estudiantes universitarios, viveristas, transportistas) que tengan inherencia en actividades que puedan afectar su estatus fitosanitario.

3. PROGRAMA DE SEGURIDAD

En caso de que se detecte la plaga o sus síntomas, se debe establecer las medidas cuarentenarias indicadas en el programa para evitar la diseminación hacia las áreas libres.



4. MEDIDAS CUARENTENARIAS DE PREVENCIÓN

El programa está basado en los principios de epidemiología básica de prevención, ya sea para evitar la entrada de la plaga o plagas al país o para evitar que se traslade productos y partes de material vegetal enfermo hacia áreas libres de plagas. El hongo infecta solamente los frutos jóvenes y adultos, de todas las especies de los géneros *Theobroma* y *Herrania*, causando la pudrición interna y externa de los mismos. Estos daños resultan en la pérdida total de las almendras que son su producto comercial. Los frutos menores de tres meses son más susceptibles a la infección y progresivamente se hacen más resistentes a medida que crecen. Los síntomas aparecen de 30 a 45 días después de la infección (Chacín, 1975). Sin embargo, se desconoce si el patógeno se encuentra en otras partes de la planta sin ocasionar síntomas. Unas de las características del hongo es su largo periodo de incubación (tiempo que tarda desde que infecta el fruto hasta que se observa algún síntoma externo). Este tiempo puede ser de 4 a 14 semanas variando según la edad del fruto, la severidad del ataque, la susceptibilidad del árbol y las condiciones del clima, principalmente presencia de lluvias. En frutos jóvenes (chireles), en días lluviosos y calurosos, el periodo de incubación se acorta a dos semanas, son más susceptibles a la infección del hongo y progresivamente se hacen más resistentes a medida que avanza su crecimiento.

Por lo tanto, es importante crear las siguientes medidas preventivas:

- ✓ Establecer bajo régimen de área reglamentada aquellas áreas diagnosticadas positivas con el hongo *Moniliophthora roreri*.
- ✓ Prohibir el ingreso al territorio nacional de frutos o cualquier parte de la planta de *Theobroma cacao* L. u otras especies hospedantes, que sean capaces de servir de vehículo o medio para la diseminación de la plaga “Moniliasis” *Moniliophthora roreri*.
Parágrafo Único: el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), podrá autorizar las importaciones de frutos o cualquier parte de la planta de *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas de “Moniliasis” causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, solo de países que posean certificación de “Áreas Libres” de esta plaga.
- ✓ En lo posible se debe evitar el traslado de material vegetal, ya que el hongo sobrevive a condiciones adversas y solo espera tener contacto con los frutos, uno de los medios para multiplicarse y causar la epifita. En caso de ser necesario el traslado de partes vegetales (semillas, plantas, esquejes, frutos) de plantas de cacao u otras



especies del genero *Theobroma* hacia cualquier zonas del país, solo se permitirá si proviene de áreas no reportadas con la enfermedad, evaluación previa del material, mediante análisis de laboratorio y emisión de certificado fitosanitario de movilización y después de llevarse a cabo un protocolo de desinfección, con tratamientos de fungicidas que reduzcan el inóculo y limite la probabilidad de traslado de esporas.

- ✓ Revisar en los puntos de ingreso y egreso específicamente equipajes para no permitir la entrada de frutos o material de propagación tales como semillas, plantas, plántulas, o cualquier parte de plantas de cacao u otras especies del genero *Theobroma*, u otro medio de transporte que puedan ser hospederos alternos de la plaga como las semillas de Pejibaye (*Bactris gasipaes*) la cual es un medio de diseminación de la plaga.
- ✓ Las mazorcas que presentan síntomas de la plaga y son removidos del árbol deben, enterrarlas o cubrirlas con hojarasca para acelerar el proceso de descomposición. Los sitios dentro de la plantación donde se apilen mazorcas removidas, mazorcas cosechadas y cáscara de cacao, se debe acelerar la descomposición aplicando sustancias deshidratantes como la Urea o cal agrícola en solución al 10 ò 15%.
- ✓ Eliminar mazorcas enfermas cortando las afectadas, antes de la fase esporulación a fin de impedir que el hongo alcance su etapa reproductiva. Está práctica debe hacerse en horas de la mañana, cuando hay más humedad en el cultivo y procurando mover lo menos posible el fruto para evitar una mayor diseminación de las esporas y la contaminación de mazorcas sanas. La eliminación de mazorcas enfermas debe realizarse cada siete días de forma sistemática, partiendo del punto máximo cuajamiento de chireles, esta práctica debe prolongarse hasta finales de cosecha.
- ✓ Realizar podas fitosanitarias eliminando ramas innecesarias, mal formadas, secas o enfermas y entrecruzadas, además con frutos enfermos que muestren visualmente los primeros síntomas y signos.
- ✓ Realizar poda de rehabilitación cuando los árboles de cacao se encuentran muy deteriorado para producir y/o con graves problemas fitosanitarios.
- ✓ Regularizar la sombra permanente y el levante de la misma con el árbol del cacaotero, para permitir mayor paso de luz y aireación de la plantación.
- ✓ Realizar manejo de zanjas y drenajes a través de construcción y mantenimiento a fin de eliminar los excesos de agua sobre todo en terrenos planos. Así mismo estas estructuras deben mantenerse limpias de malezas u hojarasca.



- ✓ Realizar labores agrícolas como deshijes (eliminación de chupones), la chapia, el despunte de ramas, eliminación de ramas entrecruzadas, cosechas frecuentes de frutos sanos y enfermos, finalmente la fertilización, teniendo como base los resultados del análisis químico del suelo.
- ✓ Utilizar variedades o clones resistentes y/o tolerantes a la Moniliasis certificados por el CONASEM, INIA e INSAI.
- ✓ Prohibir la movilización de frutos o cualquier parte de la planta de *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, que sea capaz de servir de vehículo o medio para la diseminación de la plaga “Moniliasis” *Moniliophthora roreri* en las áreas diagnosticadas positivas
- ✓ En plantaciones activas que colinden con plantaciones o cultivos abandonadas se debe establecer barreras rompe vientos de musáceas, bambú, o árboles de rápido crecimiento a fin de impedir el transporte de esporas.
- ✓ Todo utensilio utilizado para el trabajo debe de ser desinfectado con hipoclorito de sodio al 5 %, formol al 2 % u otros productos o prácticas que generen efecto equivalente, durante las labores agronómicas.
- ✓ Queda prohibido que cualquier personas que se encuentre en el ámbito de la providencia y el programa (productor, técnico, investigador, docente, estudiante, viverista, transportistas, otros) que hayan ingresado en una unidad de producción de cacao u otras especies del genero *Theobroma*, con sospecha o diagnosticada como positiva con la plaga “Moniliasis” *Moniliophthora roreri*, ingrese a otra unidad de producción cacaotera sin tomar las medidas fitosanitarias establecidas en el programa.
- ✓ Aplicar aspersiones con compuestos o consorcios de bacterias y hongos antagónicos *Trichoderma spp*, así como *Pseudomonas cepacea*, *Pseudomonas putida* y *Bacillus subtilis* como controladores biológicos.
- ✓ Aplicar Microorganismos Eficientes (EM) para acelerar la descomposición de las (mazorcas) enfermas que se encuentren apiladas.
- ✓ Aplicar humus de lombriz y caldos bordelés como método preventivo asperjándolo en la plantación después de la poda, desmoniliado y deschuponado del cacao.
- ✓ Mantener actualizados a los funcionarios de la Dirección de Salud Vegetal Integral del INSAI e instituciones afines, productores y técnicos relacionados mediante planes de formación, sobre la plaga.
- ✓ El productor debe llevar un registro de control fitosanitario realizado en la plantación.



- ✓ Denunciar la presencia o sospecha del hongo *Moniliophthora roreri* al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral.
- ✓ Formar al personal encargado del cultivo de cacao u otras especies del genero *Theobroma* a reconocer los síntomas del hongo *Moniliophthora roreri* en campo.
- ✓ En caso de aparición del hongo *Moniliophthora roreri* o sintomas de este, aplicar las medidas de cuarentena descritas anteriormente.

Medidas preventivas a seguir en los viveros.

- ✓ Monitorear permanentemente frutos o cualquier parte de la planta de *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, que sea capaz de servir de vehículo o medio para la diseminación del hongo “Moniliasis” *Moniliophthora roreri*, con el fin de detectar la presencia de la plaga, con una periodicidad semanal. Esta información la deberán reportar mensualmente a la oficina del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) del estado donde se encuentra ubicada la unidad de producción.
- ✓ Hacer un manejo de los viveros y plantaciones de cacao *Theobroma cacao* L., de acuerdo al presente Programa de prevención, contención y control de la plaga “Moniliasis” causada por el hongo *Moniliophthora roreri* y el Programa de implementación de normas, medidas y procedimientos fitosanitarios para la adecuación y funcionamiento de viveros, expendios de plantas y ambientes protegidos, para la República Bolivariana de Venezuela”.
- ✓ En lo posible se debe evitar el traslado de material vegetal, ya que el hongo sobrevive a condiciones adversas y solo espera tener contacto con los frutos, uno de los medios para multiplicarse y causar la epifita. En caso de ser necesario el traslado de partes vegetales (semillas, plantas, esquejes,) de plantas de cacao u otras especies del genero *Theobroma* hacia cualquier zonas del país, solo se permitirá si proviene de áreas no reportadas con la enfermedad, evaluación previa del material mediante análisis de laboratorio y emisión de certificado fitosanitario de movilización y después de llevarse a cabo un protocolo de desinfección, con tratamientos de fungicidas que reduzcan el inóculo y limite la probabilidad de traslado de esporas.
- ✓ Producir y comercializar frutos y material de propagación tales como semillas, plantas, plántulas o cualquier parte de plantas de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, provenientes de plantaciones libre del hongo *Moniliophthora roreri*.



- ✓ Participar en todos los planes de formación sobre el hongo *Moniliophthora roreri*, que convoque el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA).
- ✓ Cuando en una unidad de producción o vivero donde se emplee material de propagación tales como semillas, plantas, plántulas, o cualquier parte de plantas de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, que se constate la presencia del hongo “Moniliasis” *Moniliophthora roreri*, el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) declarara como “**área reglamentada**” se aplicaran las medidas establecidas en el presente programa, con el fin de restablecer el estatus fitosanitario y se prohíbe el traslado de material vegetal y material de propagación tales como semillas, plantas, plántulas o cualquier parte de plantas de cacao u otras especies del genero *Theobroma* hacia cualquier zona del país o región.
- ✓ En aquellos estados donde aún no ha sido detectado el hongo *Moniliophthora roreri*, causante de la plaga conocida como Moniliasis, la movilización de frutos, plantas y partes de plantas, se debe realizar solo dentro del mismo estado y con previa inspección por los funcionarios del INSAI para optar el Certificado Fitosanitario de Movilización, expedido por las Oficinas de Salud Vegetal Integral del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) de la región correspondiente.
- ✓ Todo utensilio utilizado para el trabajo debe de ser desinfectado con hipoclorito de sodio al 5 %, formol al 2 % u otros productos o prácticas que generen efecto equivalente, durante las labores agronómicas.
- ✓ Aplicar aspersiones con compuestos o consorcios de bacterias y hongos antagónicos *Trichoderma spp*, así como *Pseudomonas cepacea*, *Pseudomonas putida* y *Bacillus subtilis* como controladores biológicos al material a propagar (semillas, estacas, yemas).
- ✓ Aplicar Microorganismos Eficientes (EM) para acelerar la descomposición de las (mazorcas) enfermas que se encuentren apiladas.
- ✓ Aplicar humus de lombriz y caldos bordelés como método preventivo asperjándolo en la plantas del vivero.
- ✓ El viverista o productor deben asistir junto con su personal de campo a todos los planes de formación sobre el hongo *Moniliophthora roreri*, que convoque el Instituto



Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) y el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral.

- ✓ El productor debe tener un registro de siembra y otro de salida de las plántulas como sigue:

Registro de siembra

Fechas de siembra

Variedad

Patrón o portainjerto

Origen del patrón

Lote

Fecha de comercialización o fecha de salida de vivero

Registro de salida

Destino

Nombre del comprador

C.I.

N° lote

Fecha de comercialización o fecha de salida de vivero

Variedad

Patrón o portainjerto

Destino del material

4. PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN.

4.1 Detección del hongo *Moniliophthora roreri* (Ver anexo 1: Ficha técnica de la descripción de *Moniliophthora roreri*)

Los técnicos realizarán una inspección para detectar síntomas sospechosos, para ello georeferenciarán la parcela o plantación y marcarán los árboles con pintura o cintas de color y los ubicarán en un croquis. Durante esta actividad, los técnicos buscarán y registrarán el número de árboles con mazorcas con sintomatología o presencia visible del hongo. Con la información obtenida, el técnico del INSAI seleccionará los casos sospechosos y procederá a tomar muestras de mazorcas con síntomas típicos.

La infección de la Monilia ocurre principalmente en las primeras etapas del crecimiento de las mazorcas, y que éstas tienden a ser más resistentes a medida que avanza su desarrollo. En etapas iniciales del crecimiento de la mazorca, el hongo logra invadir el



interior de la misma mientras ésta continúa su crecimiento. Para un diagnóstico preliminar se utilizará la inspección visual de los árboles y mazorcas en campo, utilizando la descripción de sintomatologías para cualquier estado de desarrollo de la mazorca, descritas tanto en este programa como en la ficha técnica.

La severidad de las infecciones que causa la Moniliasis varía de una zona a otra, inclusive de una unidad de producción a otra, de acuerdo con las condiciones de clima y/o microclima y de la presión de inóculo. A pesar de que solo infecta los frutos, es uno de los factores limitantes de mayor impacto para la producción de cacao debido a que afecta a más del 90% de los frutos en la plantación en los 12 países de sur y Centro América, donde está presente. La Moniliasis es considerada el principal problema fitosanitario del cultivo de cacao en el occidente del país y el estado Amazonas, su incidencia se ve favorecida por el mal manejo de las plantaciones, de esta manera el cultivo ha perdido progresivamente su nivel competitivo con otros cultivos

La Moniliasis solo ataca los frutos de cacao, en cualquier estado de desarrollo y los síntomas o manifestaciones que se observan van a depender de la edad del fruto al momento de la infección causada por el hongo. Una de las características de este hongo es su largo período de incubación desde que llega la espora al fruto hasta que inicia la germinación e infección en el fruto, el tiempo puede ser entre 30 y 60 días y varía según la edad del fruto, la severidad del ataque, tipo de cacao y las condiciones del clima, principalmente presencia de lluvias. El primer síntoma externo de la plaga es la formación de manchas de color chocolate donde todos los granos y tejidos ya están afectados.

Primeras etapas de desarrollo menores de tres meses: Los frutos son más susceptibles a la infección del hongo *Moniliophthora roreri* y progresivamente se hacen más resistentes a medida que avanza su crecimiento, los frutos afectados por la plaga después de los cuatro meses, normalmente alcanzan la madurez pero aun así muy pocos pueden ser aprovechados al menos parcialmente.

En los frutos menores de dos meses aparece infecciones ocultas que con frecuencia presentan chichotes jorobas o abultamientos (gibas en la superficie de la mazorca, los cuales se decoloran y presentan un aspecto más brillante que el resto de la superficie del fruto, al abrirlas se observan las almendras compactadas de apariencia acuosa o gelatinosa, y son más pesadas que las sanas de igual tamaño, las cuales permanecen así por períodos de hasta nueve meses. Después de la giba, aparece una mancha café que se va extendiendo con mayor o menor rapidez según la susceptibilidad del material y sobre esta mancha empieza a aparecer una felpa blanca o micelio del hongo (filamentos vegetativos), luego de tres a siete días y allí mismo sobre el micelio blanquecino



empiezan a emerger las esporas del tipo conidio de color crema, que son liberadas y dispersadas en el aire por la acción del viento, principalmente.

Frutos infectados a mitad de su desarrollo (3 a 4 meses):

Se observa en mazorcas que aún no han alcanzado su desarrollo completo, con apariencia de madurez prematura, lo que significa que cambian de color, formando una mancha parda rodeada por una zona de transición de color amarillento, dando la impresión de madurez normal que todavía no tienen el tamaño ni la edad de cosecha la enfermedad aparece primero en forma de unos pequeños puntos aceitosos (translúcidos), agrupados en mayor o menor cantidad según la cantidad de esporas (conidios) que hayan llegado e infectado el fruto. En pocos días los puntos se unen formando una mancha café. El borde de la mancha es irregular y en ocasiones produce un color amarillento por donde va avanzando la enfermedad. En algunos casos en que la mazorca está próxima a la madurez el síntoma no alcanza a notarse externamente, sin embargo al partirla se observa la descomposición interna que hace inutilizables las almendras o semillas. Por lo general, al tacto esas mazorcas son más pesadas que las sanas.

Frutos adultos (mayores de tres meses)

Se manifiesta en mazorcas mayores de dos meses y medio de edad, en forma de manchas color chocolate de bordes irregulares, que puede crecer hasta llegar a cubrir una parte considerable o la totalidad de la superficie de la misma. Las almendras se pudren y se adhieren a la cáscara de la mazorca. A los pocos días sobre la mancha chocolate, aparece el micelio blanco, dando origen a millones de esporas que forman sobre la mazorca un manto de polvo de color crema con aspecto de ceniza, que se desprende fácilmente con el viento o con el movimiento de la mazorca. Las esporas o semillas, que produce el hongo son tan abundantes que en solo un centímetro cuadrado, se cuentan hasta 144 millones de ellas. En todo caso, la mancha chocolate indica que el hongo está próximo a reproducirse y por lo tanto se debe retirar del árbol para evitar futuras infecciones.

Frutos adultos:

Es la etapa final del desarrollo de la enfermedad, donde las mazorcas enfermas permanecen por largo tiempo adherida al árbol con una apariencia deprimida y momificadas, cubiertas de micelio del hongo con gran cantidad de esporas (semillas), de color crema a ceniza de aspecto compacto que da la apariencia de yeso. Las esporas se desprenden con facilidad cuando están secas formando un polvillo harinoso, convirtiéndose estas en gran fuente de infección y sobrevivencia del hongo



En frutos infectados próximos a la cosecha (más de cuatro meses de edad), el síntoma suele limitarse a la cáscara del fruto sin afectar las almendras o solo algunas de ellas. (FHIA, 2012).

A fin de justificar la necesidad de aplicar medidas fitosanitarias en el territorio nacional a causa de la Moniliasis, el país debe realizar encuestas de detección y delimitación de este hongo, conforme a los lineamientos de la NIMF N° 8 Determinación de la situación de una plaga en un área, apoyándose en los registros elaborados a partir de las encuestas de detección y/o de delimitación.

El estatus de la Moniliasis podrá cambiar dentro de cada país, por ejemplo, cuando se declaren áreas libres de Moniliasis y se mantenga esta condición fitosanitaria. La descripción del estatus de Moniliasis para el país se hará a partir de la síntesis de los registros elaborados. El INSAI es el responsable de proporcionar el estatus de esta plaga, cuando otro país lo requiera.

Paralelamente, los técnicos del INSAI deben hacer una inspección detallada de las plantaciones cacaoteras, reportando síntomas sospechosos según el procedimiento establecido en este documento (Ver anexo 1 Ficha Técnica Descripción de la *Moniliophthora roreri*, Anexo 2 Protocolo para la toma de muestras en plantas con posible presencia de Moniliasis. Anexo 3. Formato de Radiograma, Anexo 4. Ficha para la prospección Moniliasis del cacao causada por *Moniliophthora roreri*).

El informe de ocurrencia de uno o más brotes sospechosos o confirmados, además de las fotografías de los síntomas, deberá contener la siguiente información básica: nombre común y científico de plaga y/o vector, nombre común y/o científico del hospedante, localización de la detección: estado, municipio, parroquia, sector, ubicación exacta del brote con coordenadas GPS, especie de cacao, donde se encontró, variedad, metodología y técnica de muestreo o recolección, fecha de la colecta, código de muestra y responsable del diagnóstico. Independientemente de que los resultados sean positivos o negativos en la detección de la Moniliasis éstos deben ser registrados conforme se especifica en la NIMF N° 6 Directrices para la vigilancia y en la NIMF N° 8 Determinación de la situación de una plaga en un área; apoyados con la información que sea pertinente y que se especifica en la NIMF N°27 Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas (apartado 2.5), el Manual de Procedimiento para la toma, conservación y envío de muestras de plantas y sus partes código 12-10-P003 (INSAI), Plan preliminar de atención ante sospecha de presencia de la Moniliasis del Cacao causada por *Moniliophthora roreri*. A partir de los diferentes registros que se elaboren, basados en los datos de las encuestas de detección o de delimitación, El INSAI podrá proporcionar el estatus de la Moniliasis en el país (numeral 3.2 de la NIMF N° 8) y declarar con sustentos



técnicos las áreas libres de esta plaga. Esta base de datos y su análisis le permitirá al INSAI tomar las medidas fitosanitarias precisas según este programa.

4.1.2 Confirmación de diagnóstico del hongo

Ante la sospecha de la presencia de la Moniliasis del Cacao, se debe seguir el procedimiento establecido en Plan preliminar de atención ante sospecha de presencia de la Moniliasis del Cacao causada por *Moniliophthora roreri*. De requerir el traslado de mazorcas para el diagnóstico confirmativo se hará en laboratorios que estén autorizados por el INSAI de acuerdo a la zonas (estados) donde se detectó la alerta, por ningún caso se debe trasladar muestras de mazorcas con presunción de la enfermedad a laboratorios ubicados en estados libres de la enfermedad, de ser necesario su traslado solo se podrá realizar si está autorizado por la Dirección de Salud Vegetal Integral del INSAI y cumpliendo todos los protocolos que se determine.

Si en esta fase de confirmación del diagnóstico, los resultados son negativos se detendrá el proceso de alerta y se continuaran con las medidas fitosanitarias correspondientes a fin de controlar la plaga que se detecte.

Hay que tomar en cuenta que la confirmación del diagnóstico es necesaria para respaldar con base científica las medidas fitosanitarias que se promulguen y para conferir seguridad a las notificaciones oficiales sobre el brote de la plaga. La falta de la confirmación del diagnóstico no será obstáculo para que se implementen acciones de emergencia contempladas en este programa, especialmente aquellas que estén orientadas a la erradicación o detección del brote.

4.2 Mecanismos de transmisión.

Las esporas, las cuáles, son dispersadas por el viento principalmente, la lluvia, implementos agrícolas, acción humana y en menor proporción por insectos. Se estima que las densidades de esporulación del hongo sobre un fruto pueden alcanzar los 44 millones de esporas por cm² de área. Una mazorca esporulada ubicada a una altura aproximada de dos metros tiene un gradiente de dispersión, con capacidad de infección de 40%, de hasta una distancia de 20 metros, por lo que no debe permitirse la presencia de frutos contaminados en el árbol o en pilas en la plantación. El conidio necesita de la presencia de agua para germinar, por eso la incidencia y severidad del ataque se incrementa en los meses de lluvia. Después de dos a seis horas de estar en contacto con la superficie del fruto, el conidio puede penetrar al interior del mismo y a mayor cantidad de inóculo (conidios), ocurre una mayor incidencia y mayor severidad del daño, tanto externo como en días soleados o de poca lluvia puede darse un incremento del inóculo



en el ambiente, al haber frutos esporulados en los árboles se efectúan labores de cultivo como cosecha, poda y retiro de frutos enfermos, esta labor mecánica favorece la liberación de los conidios.

En cultivos abandonados o con manejo deficiente, los frutos que se enfermen por Moniliasis permanecerán liberando esporas del hongo por varios meses, convirtiéndose en las principales fuentes de infección para los nuevos frutos, que son más susceptibles en sus primeros estados de desarrollo. En situaciones favorables para la plaga, muy pocas frutas pueden escaparse al ataque del hongo y llegar sanas a la cosecha. También, los frutos enfermos que permanecen adheridos al árbol son una fuente de infección para otros lotes de la parcela cacaotera y para parcelas vecinas y aun parcelas distantes, ya que las esporas del hongo son fácilmente transportadas por el viento. Aunque en literaturas indican que en traslados de semillas secas no existe probabilidad de contaminación por esporas del hongo, sin embargo puede existir el riesgo de que se depositen esporas en su superficie y en los sacos donde se empaacan, así que de ser trasladadas o sacadas del campo infectado debe haber un control sobre el movimiento del material. Las esporas también pueden sobrevivir en ropa, calzados y sobre el cuerpo humano, por consecuencia después de visitar una zona infestada se deben tomar las medidas apropiadas antes de entrar a otra unidad de producción no infestada

4.3 Patogenicidad y hospedantes.

El patógeno causante de la Moniliasis es el hongo *Moniliophthora*, originalmente *M. roreri* fue descrito como un [Ascomycota](#), *Monilia roreri* Cif., debido a la ausencia de una etapa de reproducción sexual a través de la reproducción del hongo, similar a las otras especies de *Monilia*. Luego se describió que la septa del patógeno contenía [doliporos](#) y capas de poros [septales](#), que son características de los hongos [Basidiomycotas](#). Consecuentemente *Monilia roreri* fue reclasificado y se le dio su nuevo nombre, *Moniliophthora roreri* (Cif.) H.C. Evans, Stalpers, Samson & Benny. Más recientemente, se demostró que *M. roreri* y el agente causal de la escoba de bruja de cacao, *M. perniciosa*, son especies hermanas dentro de la familia de hongos [Marasmiaceae](#). Los conidios son las únicas estructuras (semillas) hasta ahora conocidas, capaces de causar infección. Este hongo actúa en un amplio rango de humedad y temperatura, y es favorecido por las lluvias frecuentes e intensas, temperaturas entre 25 y 27°C, así como por una humedad relativa entre 80 y 90%. Las esporas pasan de fruto a fruto tanto dentro del mismo árbol como de árboles vecinos

4.4 Hospedantes principales:



Esta plaga ataca únicamente a los frutos del cacao (*Theobroma cacao*) y de parientes cercanos como el pataste (*Theobroma bicolor*) y el cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), *Theobroma gileri*, *Theobroma mammosum*, *Theobroma simiarium*, *Theobroma sylvestre* y *Herraniaes* la cual es un género actualmente clasificado en la familia *Malvaceae* (antes en *Sterculiaceae*), taxonómicamente es considerado el género “hermano” de *Theobroma*.

4.5 Otros Hospedantes:

Investigaciones en Brasil encontraron que las semillas de Chontaduro (otros nombres pupuña, pipire, pijuayo, pixbae, pejibaye) (*Bactris gasipaes*) se infectan de Moniliasis tanto en la parte interna como externa, aún no siendo un hospedero alterno, pero si se puede convertir en un medio de diseminación de la plaga cuando las esporas de *Monilia* impregnan la parte externa de la semilla o bien los materiales que contienen las semillas de Chontaduro.

4.6 Resistencia genética:

Entre los cultivares de la especie *Theobroma cacao* hay diferencias en la susceptibilidad al hongo *Moniliophthora roreri*. Aún no se ha descubierto un material inmune a *Moniliophthora roreri*, pruebas realizadas en países como Ecuador, Colombia, Costa Rica y Honduras, han desarrollado cultivares (clones o híbridos) que consistentemente muestran menor número de mazorcas infectadas o si son infectadas la severidad de la plaga en estos frutos es menor (daño externo o interno).

En Venezuela desde tiempos ancestrales se ha hablado el lenguaje del cacao, desde comer la fruta hasta entender su manejo y los diversos usos que se le puede dar a sus semillas. En la actualidad se han catalogado 22 especies de *Theobroma* pero la única que posee las características correctas para ser usada en la preparación del chocolate y la extracción de la manteca de cacao es conocida como *Theobroma cacao* L.

Cacaos Criollos: El cacao criollo es también conocido como cacao fino, de aroma ya que sus características lo convierten en un grano de alta calidad. En la actualidad representa el 2% al 5% de los árboles del planeta y sólo el 1% de la producción mundial. El fruto es largo y acanalado, puntiagudo, blando, verrugoso y de cotiledones o semillas blandas; Venezuela es uno de los países que cuenta con mayor variedad de esta especie en el mundo, además de ser el país al que se atribuye su aparición por primera vez, específicamente en la cuenca del Sur del Lago de Maracaibo, en el estado Zulia. Como ejemplos de la variedad criolla tenemos el porcelana, el pentágona, los criollos andinos y el ocumare. Otro ejemplo de esta variedad lo representa el cacao nacional fino de aroma, proveniente del Ecuador



Dentro de esta clasificación del cacao se encuentran los cacaos criollos andinos, los porcelana y las pentágonas, que a pesar de pertenecer a la misma familia (criollos) poseen características que los hacen diferenciarse entre sí.

Criollos andinos: Sus mazorcas son de color rojo o verde antes de llegar a la etapa de madurez, tienen una forma alargada con una punta inferior bien marcada; en la superficie cuenta con diez surcos profundos.

Criollos porcelana: Las características de este fruto son parecidas a las del cacao criollo Andino. Al porcelana lo distingue su sabor y aroma, los frutos en su forma son similares al cacao calabacillo y semejantes a los cacaos angoletas o casi amelonados, surcos muy superficiales, cáscara lisa, delgada menos de 5 mm, suave al corte, de color verde pálido, verde blanquecino y rosado brillante, predominando la punta corta y aguda, las semillas redondeadas o asimétricas, los cotiledones son de color blanco o rosado pálido.

Criollos pentágonas: Las mazorcas de este tipo son bastante peculiares ya que presentan cinco aristas muy marcadas, un pericarpio rugoso y no poseen surcos como tal.

Cacao trinitario o deltanos: es un híbrido resultante del cruce entre el criollo y el forastero. Posee las cualidades que caracterizan a las dos especies que le aportan sus genes: es aromático, robusto, de gran capacidad de adaptación ante las enfermedades y a las condiciones agroecológicas adversas, asimismo es muy productivo y de alto rendimiento Su nacimiento se da en las zonas del Delta del Orinoco en Venezuela La mayor parte de las plantaciones asentadas en Aragua, Miranda y Sucre poseen este tipo de cacao, por lo que el trinitario es el que cubre el 90% de la producción de cacao en el país. Este tipo de cacao es susceptible a la enfermedad.

Forasteros amazónicos: Es un árbol que da muchos frutos, es robusto pero común y poco aromático, sus frutos son redondeados y duros, con semillas matizadas en tonos morados. Tiene su origen en la selva alta amazónica, existe un gran porcentaje de cacao corriente sembrado en África occidental, Malasia e Indonesia, casi un 80% a nivel mundial; es un cacao de alta resistencia a enfermedades y virus por lo que es muy codiciado para mejorar genéticamente otros tipos de cacao. Angoleta, Cundeamor, Amelonado, Calabacillo, sin embargos estos materiales son susceptibles a la enfermedad

5. FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.

5.1 Factibilidad Técnica y Económica de Erradicación de la Moniliasis.



La factibilidad técnica y económica, es un factor importante en el programa y su implementación implicará costos directos en cuanto a mano de obra, el cual va a depender de la superficie o monitorear siembras de cacao. El otro factor es la rápida dispersión del hongo, el cual amerita una vigilancia de inmediato para mitigar el riesgo de propagación.

Los costos directos de la implementación de este programa estarán constituidos por los costos asociados con la ejecución del programa de la Dirección de Salud Vegetal Integral a partir del 2019, tales como servicios de diagnóstico, capacitación, divulgación, salarios, viáticos (para encuestas, monitoreo y control), papelería, costos administrativos entre otros.

Se recomienda al momento de ejecutar el programa, la sección 2.3 de la NIMF N°11, Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados, como referencia para la identificación y clasificación, tanto de los costos como de los beneficios.

Se debe tener en cuenta que no se recomienda aplicación de fungicidas para controlar el hongo, es una práctica poco efectiva (ya que su efecto es al momento de la aplicación) y sobre todo poco económica, por lo cual no es una práctica indispensable para poder convivir con la plaga. Si se justifica el uso de fungicidas, puede utilizarse uno a base de cobre, la aplicación tendría que realizarse seis aplicaciones, una cada 14 días, empezando cuando los frutos tengan 15 días de edad y que no estén esporulados, ya que el hongo está en su mejor etapa de propagación, las aspersiones deben realizarse directamente sobre el fruto, situación que acarrearía un costo ambiental por contaminación química y un costo económico sumamente alto.

El otro factor que debe considerarse es que el hongo *Moniliophthora roreri* causante de la Moniliasis tiene un largo período de incubación (tiempo transcurrido desde que se infecta el fruto hasta que aparece algún síntoma externo en el mismo, este período varía de 3 a 8 semanas, según la edad del fruto, la severidad del ataque (cantidad de esporas que llegan a los frutos), la susceptibilidad del árbol y las condiciones de clima, principalmente presencia de lluvias.

La experiencia registrada en los países donde la Moniliasis se ha presentado, indica que el método más recomendado para su combate son prácticas culturales en las plantaciones de cacao, como control de malezas, podas a los árboles de cacao, regulación de sombra (mediante poda y raleo de la sombra cuando hay exceso o sembrar árboles de sombra cuando esta es deficiente) remoción frecuente de frutos enfermos y mejora los drenajes, entre otras prácticas, han demostrado que las pérdidas en la



producción pueden reducirse a menos del 8 %, resultando rentable la explotación del cultivo.

Por lo cual los esfuerzos van dirigidos a la prevención de que no se infecten los árboles sanos, para ello se deben localizar los árboles sintomáticos y se deben eliminar mazorcas enfermas cortando las afectadas, antes de la fase de esporulación a fin de impedir que el hongo alcance su etapa reproductiva. Está práctica debe hacerse en horas de la mañana, cuando hay más humedad en el cultivo y procurando mover lo menos posible el fruto para evitar una mayor diseminación de las esporas y la contaminación de mazorcas sanas. La eliminación de mazorcas enfermas debe realizarse cada ocho días de forma sistemática, partiendo del punto de máximo cuajamiento de chireles, esta práctica debe prolongarse hasta finales de cosecha.

Los beneficios estarían constituidos en los ahorros directos en costos que podrían ocurrir si el programa no se ejecutara, entre estos, la prevención de pérdidas en las cosechas de plantaciones de cacao y costos por controles adicionales de la plaga por los productores. La precisión de la estimación de los costos/beneficios dependerá de la capacidad de predecir el impacto de la Moniliasis si dispersa al resto de los estados cacaoteros y no fuera controlada ocasionando la pérdida del cultivo del cacao a nivel nacional. Para esto se pueden usar los datos sobre las pérdidas de producción en países donde la Moniliasis se ha introducido Ver anexo 1: Ficha técnica de la descripción de la *Moniliophthora roreri*.

6. PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS.

6.1 – Marco Legal sobre emergencias fitosanitarias.

Se elaboró la providencia administrativa N° 070/2018d del 27 de septiembre del 2018 en la gaceta N° 41.504 Providencia Administrativa mediante la cual se establecen las normas, medidas y procedimientos fitosanitarios para la prevención, contención y control de la plaga “Moniliasis” causada por el hongo *Moniliophthora Roreri*, en la República Bolivariana de Venezuela, donde se establecen las normas para la prevención y control del hongo *Moniliophthora roreri*, causante de la plaga conocida como Moniliasis o Monilia.

Medidas Fitosanitarias específicas, tales como:

- ✓ Monitorear los cultivos de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, con el fin de detectar síntomas del hongo con una periodicidad quincenal. Esta información la deberán reportar mensualmente a la oficina del Instituto Nacional de



Salud Agrícola Integral (INSAI) del estado donde se encuentra ubicada la unidad de producción.

- ✓ Realizar el manejo establecido en el presente programa de prevención, contención y control de la plaga “Moniliasis”.
- ✓ En lo posible se debe evitar el traslado de material vegetal, ya que el hongo sobrevive a condiciones adversas y solo espera tener contacto con los frutos, uno de los medios para multiplicarse y causar la epifita. En caso de ser necesario el traslado de partes vegetales (semillas, plantas, esquejes,) de plantas de cacao u otras especies del género *Theobroma* hacia cualquier zonas del país, solo se permitirá si proviene de áreas no reportadas con la enfermedad, evaluación previa del material de propagación mediante análisis de laboratorio y emisión del Certificado Fitosanitario de Movilización y el Permiso Fitosanitario de Movilización después de llevarse a cabo un protocolo de desinfección, con tratamientos de fungicidas que reduzcan el inóculo y limite la probabilidad de traslado de esporas.
- ✓ Velar que el personal encargado del manejo del cultivo de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, conozca y aplique el manejo integrado para Moniliasis, correspondiente al presente programa de prevención, contención y control de la plaga.
- ✓ Producir y comercializar frutos y material de propagación tales como semillas, plantas, plántulas o cualquier parte de plantas de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, provenientes de plantaciones libre del hongo *Moniliophthora roreri* y autorizadas por el INSAI.
- ✓ Obtener material de propagación vegetal de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, libre de plagas y exclusivamente en viveros o plantaciones autorizados por el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI).
- ✓ Cuando en una unidad de producción o vivero donde se emplee material de propagación tales como semillas, plantas, plántulas, o cualquier parte de plantas de cacao *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, que se sospeche o se constate la enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), la declarará como “área reglamentada” y se aplicaran las medidas establecidas en el presente programa de prevención, contención y control de la plaga, con el fin de restablecer el estatus fitosanitario.
- ✓ Prohibir la movilización de frutos o cualquier parte de la planta de *Theobroma cacao* L. u otras especies hospederas, que sea capaz de servir de vehículo o medio para la



diseminación de la plaga “Moniliasis” *Moniliophthora roreri* en las áreas diagnosticadas positivas.

- ✓ Las personas naturales o jurídicas que produzcan plantas de cacao u otras especies del genero *Theobroma*, ya sea para uso comercial, docente, investigación o consumo familiar, a través de viveros y/o cultivos, cultivos dispersos, traspatios y/o cultivos abandonados deben realizar un manejo integrado, de acuerdo el presente programa de prevención, contención y control de la plaga.
- ✓ En aquellos estados donde aún no ha sido detectada el hongo *Moniliophthora roreri*, causante de la plaga conocida como Moniliasis, la movilización de frutos, plantas y partes de plantas, se debe realizar previa inspección por los funcionarios del INSAI para optar el Certificado Fitosanitario de Movilización, expedido por las oficinas de Salud Vegetal Integral de las oficinas regionales del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI).
- ✓ Facultar el acceso a funcionarios del INSAI a propiedades privadas para prospección, inspecciones, evaluación, toma de muestras y control.
- ✓ Denunciar con carácter de obligatoriedad la presencia o sospecha del hongo *Moniliophthora roreri* por parte de productores y público en general.

7. ORGANIZACIÓN A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

Es conveniente que en todos los estados existan mecanismos apropiados para afrontar el ingreso de plagas cuarentenarias. Lo recomendable es mantener activo al personal de la Coordinación de Salud Vegetal a nivel regional, cuando se presenten los eventos (brotes con diagnóstico preliminar confiable del hongo).

La coordinación de Salud Vegetal regional en cada estado, tendrá un papel protagónico en la integración de esfuerzos estatales y privados en la prospección y/o control del hongo *Moniliophthora roreri*, se recomienda que cada estado realice vigilancia fitosanitaria.

Entre las responsabilidades de la Coordinación de Salud Vegetal regional deben considerarse:

- a) Evaluar el brote y recomendar las medidas fitosanitaria que deben tomarse.
- b) Elaborar la normativa legal de emergencia fitosanitaria.



- c) Revisar y aprobar el programa elaborado por el equipo de la coordinación nacional de epidemiología vegetal.
- d) Gestionar el financiamiento para la ejecución del programa.
- e) Organizar y activar conjuntamente con las Unidades Estadales del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra Productivas, la comisión regional para la prevención, contención, y control de la plaga Moniliasis causada por el hongo *Moniliophthora roreri*.
- e) Incluir acciones en el Plan Operativo en cualquier etapa de ejecución a fin de decidir sobre la continuidad del mismo o cambios de estrategias (de erradicación- eliminación a medidas alternativas o viceversa, considerando la factibilidad técnica y económica).

7.1 Activación de la Emergencia.

La activación de la Emergencia, debe considerar el siguiente procedimiento:

- a. Diagnóstico oficial, confirmado y certificado.
- b. Activar conjuntamente con la Comisión Nacional se debe activar la Comisión Regional para la prevención, contención, y control de la plaga Moniliasis causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, la que estarán conformadas por los representantes para cada estado o región de las instituciones previstas en el artículo 9 de la presente providencia administrativa, los cuales serán designados por la Comisión Nacional
- c) Activar el Plan Operativo de Emergencia para el hongo *Moniliophthora roreri* causante de la plaga Moniliasis. Las medidas precautorias de emergencia deben aplicarse con apego a las disposiciones del marco legal vigente en cada país, para evitar que los funcionarios locales incurran en posibles abusos de autoridad o que los propietarios de las fincas infectadas no cooperen con el programa de control de la plaga.

No obstante todo lo anterior, si las normas legales nacionales lo permiten, con solo haberse hecho el diagnóstico preliminar, podrían implementarse, tan rápido como sea posible, las medidas precautorias que se consideren necesarias, por ejemplo:

- a) Medidas provisionales de cuarentena interna.
- b) Medidas obligatorias de control del hongo
- c) Eliminación y destrucción inmediata de mazorcas infectadas.
- d) Delimitación de zonas provisionales o zonas buffers, para resguardo de plantaciones sanas o áreas libres de la plaga.

8 .Procedimientos para la Evaluación Preliminar.



8.1 Encuesta de delimitación del Moniliasis.

Una vez que se presume la presencia del hongo *Moniliophthora roreri* causante de la plaga Moniliasis, el personal técnico del INSAI debe llenar el radiograma correspondiente (Anexo N° 3) como parte de la notificación de plagas cuarentenarias el radiograma permite registrar y notificar la presencia, brote o propagación de aquellas plagas que se conoce constituyen un peligro inmediato o potencial (sobre la base de la observación, la experiencia previa) de acuerdo a los lineamientos establecidos en la NIMF 17 sobre Notificación de Plagas.

Con la confirmación de un brote de *Moniliophthora roreri* en un área determinada, la evaluación preliminar se limita a un monitoreo más detallado del área real afectada. Esto implica un muestreo más minucioso y la toma de muestras para su diagnóstico de laboratorio.

8.2 Respuestas operacionales según evaluación preliminar.

En el caso de la estrategia epidemiológica es la prevención de la diseminación de la plaga a otras áreas libres, para ello, la metodología se basa en los principios básicos de control epidemiológico estableciendo un cerco y eliminando las plantas infectadas.

8.3 Implementación del Plan preliminar de atención ante sospecha de presencia de la Moniliasis del Cacao causada por *Moniliophthora roreri*.

- 1) Cualquier persona dentro del ámbito del programa que sospeche la presencia de *Moniliophthora roreri* en una unidad de producción debe inmediatamente reportar al INSAI regional .
- 2) El Coordinador Regional del INSAI debe ordenar la inspección inmediata por parte de un técnico de la Coordinación de Salud Vegetal Integral e informar a la Dirección de Salud Agrícola Integral
- 3) El técnico del INSAI debe inspeccionar la unidad de producción cacaotera, llenar el Radiograma (anexo 3) y el formato para la prospección de Moniliasis del cacao (Anexo 4) e inmediatamente informar a la Coordinación Regional y la Dirección de Salud Vegetal del INSAI.
- 4) Se debe cuarentenar el área y tomar las medidas fitosanitarias establecidas en este manual, mientras se confirma el diagnóstico.
- 5) De requerir la confirmación del diagnóstico se debe tomar la muestra tomando en consideración los siguientes instrumentos: a) Procedimiento para la toma, conservación y envío de muestras de plantas y sus partes Código: 12-05-M01-P02 y b) Protocolo para la toma de muestras (anexo 2), velando que no se genere dispersión de esporas al momento de la toma y del traslado al laboratorio.



- 6) Para los estados Zulia, Mérida, Táchira, Trujillo y Barinas las muestras deben ser enviadas al Laboratorio del INSAI en San Cristóbal Táchira. Lo estados Amazonas y Apure las muestras deben ser enviada al Laboratorio del INIA en Calabozo estado Guárico.
- 7) De presentarse una sospecha de *Moniliophthora roreri* en aquellos estado cacaoteros que actualmente estan libre de la enfermedad, se debe informar inmediatamente a la Dirección de Salud Vegetal Integral del INSAI y se determinara a cual laboratorio se enviara la muestras.
- 8) Queda prohibido la movilizaciòn de alguna muestra de mazorcas de cacao con presuntivo de la enfermedad, a laboratorios presentes en estados cacaoteros libres de la enfermedad *Moniliophthora roreri*, sin previa autorización de la Dirección de Salud Vegetal Integral del INSAI.
- 9) Al ser confirmado el o los brotes de *Moniliophthora roreri* en áreas determinadas por el diagnóstico preliminar confiable y oficial, se activarán las medidas descritas en la providencia administrativa N° 070/2018 del 27 de septiembre del 2018 en la gaceta N° 41.504 y en el presente programa de prevención, contención y control de la plaga adscrito a dicha providencia
- 10) El Director(a) Nacional de Salud Vegetal y el Coordinador(a) de Epidemiología Vegetal informaran a las direcciones regionales, para la ejecución del programa.
- 11) Se debe activar la Comisión Nacional y la Comisión Regional para la prevención, contención, y control de la plaga Moniliasis causada por el hongo *Moniliophthora roreri*.

El Plan Operativo de Emergencia debe considerar:

1. Medidas fitosanitarias a través de encuestas de detección, delimitación, verificación y monitoreo.
2. Medidas de Cuarentena Interna (aislamiento de áreas donde se reportó el brote y sus alrededores).
3. Medidas de control de *Moniliophthora roreri* mediante la eliminación de las mazorcas infectadas y la aplicación de todas las medidas fitosanitarias descritas en el programa.

8.4 Formación.

La Dirección Nacional de Salud Vegetal coordinará las actividades de capacitación del personal técnico a través de seminarios nacionales e Internacionales sobre las características del hongo *Moniliophthora roreri* y a su vez, deberán ejecutar actividades de entrenamiento y capacitación a nivel técnico y de productores, en cada región.



Los entrenamientos deben ser impartidos por técnicos formados en manejo del cacao y deben contemplar los aspectos de las características de la plaga y su vector a nivel teórico y práctico, tomando en cuenta las disposiciones legales y los recursos para su manejo. Los temas que se recomiendan sean abordados son: distribución mundial, historia, daños, síntomas y transmisión, hospedantes, epidemiología, entre otros temas de interés.

8.5 Supervisión y Control.

La Dirección Nacional de Salud Vegetal Integral y las coordinaciones de Salud Vegetal de cada región, sostendrán reuniones permanentes, en base a los informes de seguimientos elaborados y así evaluar las estrategias aplicadas y realizar supervisiones periódicas.

9. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE *Moniliophthora roreri*

9.1 Estrategias y Técnicas de control.

La incidencia de la Monilia en los estados occidentales del país y la presencia en países cercanos como Colombia de la Moniliasis justifica la necesidad de la prospección inmediata y su detección oportuna. La estrategia está basado en la búsqueda del hongo, para prevenir que no se infecten más árboles, para ello, se requiere detectar los árboles sintomáticos. Así mismo apoyar la investigación en diversidad genética, ya que existen cinco grupos del hongo.

Fortalecer o crear la Comisión Nacional de Apoyo Fitosanitario a la Asociación de Productores Cacaoteros integrada interinstitucionalmente con la activa participación del sector privado cacaotero en Venezuela donde permitirá la articulación y sinergia que requiere enfrentar dicha plaga. Como estrategia básica para el control de la Moniliasis, se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Todo recurso técnico, humano y económico debe ser dirigido a detectar todos los árboles sintomáticos con el hongo mediante los síntomas en frutos (mazorcas).
- ✓ Las mazorcas que presentan síntomas de la plaga y son removidos del árbol deben ser extraídos del campo de cultivo, enterrarlas o cubrirlas con hojarasca para acelerar el proceso de descomposición.
- ✓ Los sitios dentro de la plantación donde se apilen mazorcas removidas, mazorcas cosechadas y cáscara de cacao, se debe acelerar la descomposición aplicando sustancias deshidratantes como la Urea o cal agrícola en solución al 10 ò 15%.
- ✓ Registrar en base de datos las medidas fitosanitarias realizadas



En el caso de la Contención (cuarentenas internas), se deben tener en cuenta los riesgos de dispersión del hongo.

Criterios para el establecimiento y delimitación de áreas sujetas a medidas fitosanitarias.

- ✓ Estudios antes y durante el programa que deben realizarse (orígenes, rutas, destinos de artículos regulados infectados).
- ✓ Análisis de las vías de dispersión, incumplimiento de la normativa de emergencia, evaluación de la eficacia del manejo, evaluación del sitio del brote, mapeo y definición de áreas a tratar).
- ✓ Tratamientos, manejo cultural aplicar incluyendo la descripción de los procedimientos, época y períodos de aplicación, equipo de aplicación recomendado, medidas de seguridad, manejo del material infectado, datos que deben registrarse (consultar la Sección 3.2, Directrices para los programas de erradicación de plagas del NIMF N° 9).
- ✓ El mejoramiento genético orientado hacia la resistencia y la investigación en el campo de compuestos sistémicos que controlen eficientemente el patógeno dentro de la planta debe ser investigado.

ANEXO 1

FICHA TÉCNICA DE LA DESCRIPCIÓN DE *Moniliophthora roreri*

ANEXO 1: FICHA DESCRIPTIVA DE *Moniliophthora roreri*

Posición Taxonómica:



Dominio: Eukaryota
Reino : Fungi
Phyllum: Basidiomycota
Clase : Basidiomycetes
Orden : Agaricales
Familia : Tricholomataceae
Genero : Moniliophthora
Especie: Moniliophthora roreri

Sinónimos o Sinonimia: *Monilia roreri*

Nombres vulgares: Ceniza, Enfermedad Aguanosa, Helada, Pasma, Polvillo, Pringue, Mal de Quevedo, Pudrición acuosa, Monilia y Moniliasis.

Nombre vulgar: Moniliasis del Cacao

Antecedentes

La moniliasis fue descubierta parasitando el cacao desde 1917 en Ecuador, de ahí deriva su primer nombre y se conoció como Mal de Quevedo. De acuerdo a los estudios realizados recientemente indican que la enfermedad ya se había reportado en Colombia desde 1817 en el departamento de Santander, así lo reporta (Aime y Phillips-Mora, 2005). Esta enfermedad se mantuvo por mucho tiempo en estos dos países, y no fue sino hasta en 1949 que se reporta la presencia de la monilia en la parte sur de Panamá. Posteriormente llega a Costa Rica en 1978 y en 1980 a Nicaragua, donde permaneció por varios años. Posteriormente, continua su dispersión hacia el norte llegando a la costa norte de Honduras en 1997, producto del huracán Mitch que afectó a Honduras. De ahí continuó el avance hacia el norte llegando a Guatemala en el año 2002, a Belice en 2004 y a México en el año 2005.

En Venezuela, la enfermedad se reportó oficialmente por primera vez en la región del río Catatumbo (Capriles, 1975) donde estuvo restringida hasta 1997, cuando se presentó en Barinas, ocasionando 100 % de pérdidas en las cosechas. A finales del año 2009 la enfermedad fue reportada en los estados Trujillo y Amazonas, donde provocó importantes pérdidas en la producción, y sin que aún se haya logrado combatirla efectivamente, por lo que aun existe la amenaza latente de su diseminación hacia los estados productores de cacao del centro y oriente del país.

Distribución Geográfica

La monilia fue descubierta parasitando el cacao desde 1917 en Ecuador, en la población de Quevedo, de ahí deriva su primer nombre y se conoció como Mal de Quevedo. Luego se detectó en Colombia, parte sur de Panamá (la parte sur del Darien), Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Guatemala, Belice y México.

En Venezuela, la enfermedad se reportó oficialmente por primera vez en la región del río Catatumbo, estado Zulia en 1941 y sigue restringida a esta región del occidente de



Venezuela, separada geográficamente de las principales áreas productoras del oriente y Barlovento. Hasta ahora, Venezuela presenta una alta dispersión de esta enfermedad desde unos 12 a 16 años (desde 1996), su introducción y expansión desde Colombia, al estado Zulia, pasó luego para el estado Táchira y Mérida, Barinas.

Entre las medidas cuarentenarias dictadas por el Ministerio de Agricultura y Tierras, se publica en Gaceta N° 37.901 de fecha 18/03/2018 la prohibición de trasladar material de cacao (excepto almendras beneficiadas), hacia los estados del centro y oriente del país, los cuales se encuentran libres de la enfermedad.



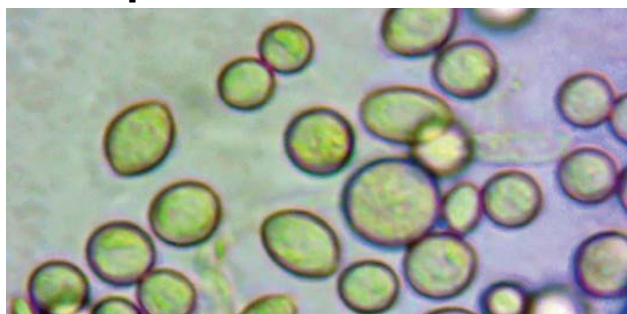
Mapa dispersión de la *Moniliophthora roreri*

Morfología:

Se encontraron evidencias que la meiosis ocurre en las esporas de *M. roreri*, fenómeno que consistente con su contenido nuclear variable. De ahí que es incorrecto referirse a estas estructuras como conidios (por definición estos provienen del proceso de mitosis). Parece que esto se debe a que el antepasado de *M. Roreri* perdió la habilidad de formar un basidiocarpio, pero no la habilidad de llevar a cabo la división nuclear meiótica. Lo anterior sugiere que los propágulos de monilia se deben llamar esporas y no conidios. Las esporas provienen de un basidio modificado, con un pseudoestroma denso y carnoso sobre el cual el hongo produce los vestigios del pileo. Las esporas son multifuncionales, sirven no sólo para el intercambio genético, sino también para la dispersión, la infección y la supervivencia. Éstas pueden ser esféricas u ovaladas y tienen dos formas de germinación a través del poro germinativo o directamente a través de su pared. Las esporas viejas desarrollan paredes gruesas y se tornan oscuras, las cuales pueden marcar el inicio de la



fase de dormancia. El tubo germinativo presenta en el extremo distal una estructura similar a un apresorio y la hifa infectiva. Éste es único y en raras ocasiones doble (Yeirme Jaimes Suárez, Fabio Aranzazu Hernández 2010). Una vez que aparece la mancha chocolate (negra) en la superficie del fruto, después viene la formación de una estructura blanca (mota blanca) que se conoce con el nombre de micelio del hongo y corresponde a la fase vegetativa. Esta estructura está formada por hifas hialinas (pelitos muy delgados de color blanquecino) de paredes muy delgadas. Posterior al desarrollo del micelio del hongo se inicia la producción de las conidias (hilos muy delgados terminados en una pequeña cabecita) que constituyen las estructuras reproductivas del hongo. Cuando están inmaduras son hialinas y de forma redondeada, estos se agrupan en cadenas simples en número de 4 a 10 y una vez que alcanzan la madurez se tornan de color crema y son liberadas, [también a las conidias se les conoce como esporas una vez que son liberadas].



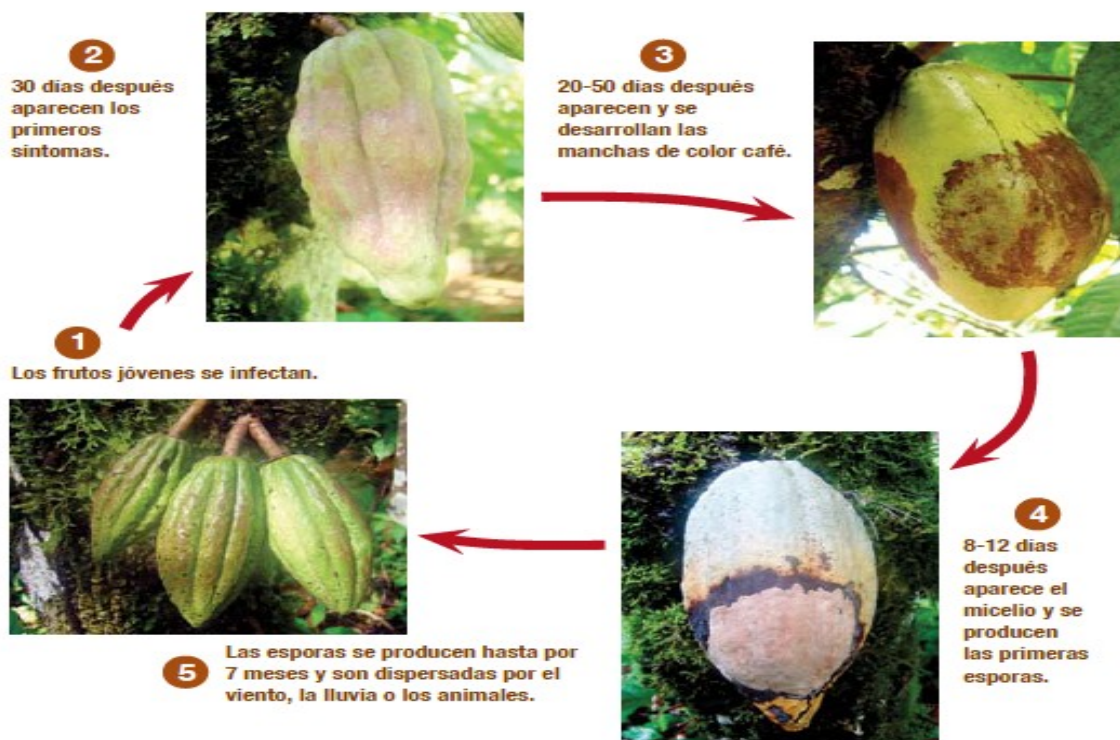
Esporas (semillas) del
Hongo *Moniliophthora*
Vistas al microscopio.
FUENTE. (FIHA, 2012)

Ciclo Biológico:

El ciclo de vida del hongo en condiciones de campo tiene una duración que oscila entre 68 y 74 días, el cual, se puede resumir de la siguiente forma y a la vez se indica el periodo de tiempo que dura cada una de la fase:

- Las esporas una vez depositado en la superficie de la mazorca y con las condiciones de humedad y temperatura inicia la germinación puede ser en frutos menores de tres meses o mayores.
- Desde la germinación hasta la aparición de los primeros síntomas externos (chupado de fruto, gibas o jorobas, falsa maduración y aparición de puntos aceitosos) dura aproximadamente 30 días.
- Luego, entre la aparición de las jibas y/o puntos aceitosos al desarrollo de la mancha chocolate tarda 35 aproximadamente.
- A partir de la mancha chocolate a la formación del micelio toma 7 días y posteriormente se produce la esporulación.

Ciclo de vida del hongo *Moniliophthora roreri*



(FUENTE: WILBERT PHILLIPS, 2009)

Condiciones Climáticas Favorables:

Altura 20 msnm, 25 a 30 °C de temperatura y humedad relativa de 85 a 90 % como promedios anuales.

Los factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad son la humedad (humedad relativa mayor al 80%), la presencia de una película de agua en la cáscara del fruto, la cual en periodos de lluvia se presenta fácilmente en las condiciones de cultivo de cacao y en épocas de poca precipitación se presenta con facilidad durante las noches por procesos de condensación de la humedad del ambiente. La temperatura es el *segundo factor* que favorece el desarrollo de la enfermedad, la cual, debe ser entre 25 y 30° C para que junto con la humedad se produzca la germinación de las conidias (esporas). Obviamente, *el tercer factor* es la disponibilidad de frutos en los árboles de cacao que sirvan de sustrato para que el hongo se desarrolle. Las condiciones que requiere el hongo para su desarrollo son las condiciones naturales de las regiones cacaoteras en américa, por lo tanto, el hongo no encuentra limitaciones para su desarrollo. Un factor importante de mencionar es que por las características de clima el cacao produce frutos la mayor



parte del año, de esta forma la enfermedad siempre tendrá sustrato para desarrollar su ciclo de vida.

En Cacaotales abandonados el desarrollo de la Moniliasis es favorecido por el ambiente húmedo que se presenta dentro del cacaotal. Estas condiciones se presentan cuando no hay poda, originando árboles de gran tamaño (más de 5 m de altura), con troncos múltiples por el desarrollo de rebrotes (chupones) y copas densas que además de favorecer la alta humedad (Las condiciones óptimas para la maduración y penetración del hongo están alrededor de 25 °C y 85 % de humedad relativa, dificultando la detección y el retiro (corte) periódico de frutos enfermos para que no infecten los nuevos frutos que se van formando en cada planta y en plantas vecinas. Además, en plantaciones abandonadas, las ramas de la sombra rozan o se entrecruzan con el follaje del cacao impidiendo la penetración de la luz del sol y la circulación.

Dispersión:

La monilia se dispersa de una planta a otra y de una plantación a otra por el viento, la lluvia, los animales, insectos, personas y por el traslado de frutos o mazorcas con el hongo de una unidad de producción a otra. En cultivos abandonados o con manejo deficiente, los frutos que se enfermen por moniliasis permanecerán liberando esporas del hongo por aproximadamente 7 meses, convirtiéndose en las principales fuentes de infección para los nuevos frutos, que son más susceptibles en sus primeros estados de desarrollo, para otra plantación dentro de la finca y otras parcelas vecinas o lejanas. Se estima que las densidades de esporulación del hongo sobre un fruto pueden alcanzar los 44 millones de esporas por cm² de área. Una mazorca esporulada ubicada a una altura aproximada de dos metros tiene un gradiente de dispersión, con capacidad de infección de 40%, de hasta una distancia de 20 metros, por lo que no debe permitirse la presencia de frutos contaminados en el árbol o en pilas en la plantación.

Aunque en literaturas indican que en traslados de semillas secas no existe probabilidad de contaminación por esporas del hongo, puede existir el riesgo de que se depositen esporas en su superficie y en los sacos donde se empacan, así que de ser trasladadas o sacadas del campo infectado debe haber un control sobre el movimiento del material. El



cual no solo debe ser en cacao que es la planta que afecta la monilia, sino de otros cultivos que puedan ser hospederos alternos de la enfermedad. Por ejemplo, en Brasil encontraron que las semillas de pejibaye (*Bactris gasipaes*) se infectan de monilia tanto en la parte interna como externa, aun no siendo un hospedero alternativo, pero si se puede convertir en un medio de diseminación de la enfermedad cuando las esporas de monilia impregnan la parte externa de la semilla o bien los materiales que contienen las semillas de pejibaye.

Patogenicidad y hospedantes.

El patógeno causante de la Moniliasis es el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif. & Par.) Evans, un hongo de la clase Deuteromicete (Imperfectos) y del Orden Moniliales. Aún no se conoce su estado perfecto (sexual), por lo que se cree que su reproducción se realiza sólo asexualmente por conidios. Los conidios son las únicas estructuras (semillas) hasta ahora conocidas, capaces de causar infección. Este hongo actúa en un amplio rango de humedad y temperatura, y es favorecido por las lluvias frecuentes e intensas, temperaturas entre 25 y 27°C, así como por una humedad relativa entre 80 y 90%. Las esporas pasan de fruto a fruto tanto dentro del mismo árbol como de árboles vecinos (FHIA, 2012).

Hospedantes principales:

Esta enfermedad ataca únicamente a los frutos del cacao (*Theobroma cacao*) y de parientes cercanos como el patate (*Theobroma bicolor*) y el cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), *Theobroma gileri*, *Theobroma mammosum*, *Theobroma simiarium*, *Theobroma sylvestre* y Herraniaes la cual es un género actualmente clasificado en la familia *Malvaceae* (antes en *Sterculiaceae*), taxonómicamente es considerado el género “hermano” de *Theobroma*.

Otros Hospedantes:

Investigaciones en Brasil encontraron que las semillas de Chontaduro (otros nombres pupuña, pipire, pijuayo, pixbae, pejibaye) (*Bactris gasipaes*) se infectan de Moniliasis tanto en la parte interna como externa, aún no siendo un hospedero alternativo, pero si se puede



converir en un medio de diseminación de la enfermedad cuando las esporas de monilia impregnan la parte externa de la semilla o bien los materiales que contienen las semillas de Chontaduro.

Estrategias de Detención:

Primero es importante mencionar que la monilia solo ataca a los frutos del cacao en cualquier estado de desarrollo y los síntomas o manifestaciones que se observan en el fruto van a depender de la edad del fruto al momento de la infección causada por el hongo (Ver Síntomas y Daños). Se observan los puntos Claros o verdes también conocidos como puntos aceitosos, posteriormente estos puntos cohalecen (se juntan) y producen una mancha color café oscuro y de forma irregular (mancha chocolate). Una vez que aparece la mancha chocolate (negra) en la superficie del fruto, viene la formación de una estructura blanca (mota blanca) que se conoce con el nombre de micelio del hongo y corresponde a la fase vegetativa. Esta estructura está formada por hifas hialinas (pelitos muy delgados de color blanquecino) de paredes muy delgadas.

Síntomas y Daños:

Una vez las conidias se encuentran sobre la superficie del fruto y tienen las condiciones de humedad y temperatura, las conidias producen o emiten el tubo germinativo que penetra a través de los estomas y/o tricomas del fruto y avanza al interior del fruto en forma intercelular (entre las células) y emite conidioforos ramificados (estructura vegetativa del hongo) y se propaga en el interior del fruto. Posteriormente, el hongo produce hifas infectivas dentro del fruto y alcanza el estado adulto, a partir de este momento se inicia la manifestación de los síntomas en el fruto.

Cuando el hongo alcanza el estado adulto provoca en el corto tiempo la maceración de los tejidos y cuando los tejidos han perdido un poco de agua aparece el micelio que sale por las aberturas de los estomas y por heridas del fruto.

En la parte externa se presentan los siguientes:

- Frutos menores de tres meses: se pueden observar el chupado de los frutos, las deformaciones de la cáscara (gibas o jorobas) y la madurez prematura.
- Frutos mayores de 3 meses: se observan los puntos verdes también conocidos como

puntos aceitosos, posteriormente estos puntos cohalecen (se juntan) y se produce una mancha color café oscuro y de forma irregular (mancha chocolate). Posteriormente se inicia la formación de micelio de color blanco y finalmente el micelio toma una coloración café, que cuando se produce la maduración de las conidias, también llamado fase de esporulación.

El daño interno causado por la enfermedad puede ser más grave que el externo, pudiendo llegar a perderse casi todas las almendras, sin importar la edad del fruto (FHIA, 2003). Los tejidos centrales, pulpa, semillas y algunas veces la cáscara, forman una sola masa en donde los tejidos son rodeados por una sustancia acuosa debido a la descomposición de ellos, siendo también las almendras destruidas parcial o completamente, dependiendo del tiempo de infestación de los frutos (IICA, 2006).



Síntomas internos y externos de la moniliasis: a) tejidos centrales, pulpa, almendras y cáscara formando una sola masa producto de la pudrición; b) fruto mostrando una mancha café con borde irregular donde va avanzando la enfermedad; c) fruto donde se observa el micelio del hongo; d) mazorca con infecciones ocultas (internas), con presentando hinchazones como pequeños abultamientos o gibas (protuberancias). (FUENTE: Scientia Agropecuaria, 2012)

Impacto económico:

Por el hecho de que la moniliasis solo ataca en los frutos (parte económica de la planta), es de suma importancia su consideración para el manejo del cacaotal. La enfermedad se manifiesta con síntomas diversos según la edad del fruto en el momento de ser atacado. En Colombia, por ejemplo se presentó en todas las regiones donde se desarrolla el



cultivo, causando daños y pérdidas considerables. En Venezuela ya causa grandes reducciones entre el 60 al 80% de la producción en aquellos estados donde está presente. Este hongo produce millones de esporas o semillas, que se multiplican rápidamente cuando el cacao está mal manejado y el ambiente es favorable para la reproducción del *M. roreri*, además de la semilla (genética) de cacao utilizada. Por esto; es importante tener en cuenta que su impacto es muy variable dentro de los mismos clones o híbridos. En plantaciones ubicadas en zonas húmedas y sin un manejo adecuado del cultivo, es frecuente observar pérdidas superiores al 80%. Sin embargo, bajo condiciones de manejo óptimas, los daños se disminuyen considerablemente a niveles inferiores al 8%, lo que se dice convivir con la enfermedad. En una plantación de cacao desatendida técnicamente, la moniliasis puede destruir hasta 95 de cada 100 frutos, lo que hace antieconómico el cultivo aun en épocas de buenos precios en el mercado. Por el contrario, cuando se realizan prácticas de manejo en el cacaotal como control de malezas, podas a los árboles de cacao, regulación de sombra (mediante poda y raleo cuando hay exceso o cuando esta es deficiente), hacer remoción frecuente de frutos enfermos, mejorar los drenajes, entre otras prácticas, las pérdidas en la producción pueden reducirse a menos del 8 %, resultando rentable la explotación del cultivo. Para tener estos bajos niveles de incidencia de la enfermedad, es necesario no desatender las otras labores agrícolas como deshijes (eliminación de chupones), eliminación de rebrotes vegetativos o ramas, el despunte de ramas, eliminación de aquellas ramas entrecruzadas, cosechas frecuentes de frutos sanos y enfermos y finalmente la fertilización, ya sea con abonos orgánicos o químicos, teniendo como base los resultados del análisis químico del suelo.

Medidas de Control y/o Erradicación

Se establecen normas para la prevención y control del hongo *Moniliophthora roreri*, causante de la enfermedad conocida como Moniliasis o Monilia:

Denunciar con carácter de obligatoriedad la presencia o sospecha del el hongo *Moniliophthora roreri*, por parte de productores y público en general.



La forma de prevenir la enfermedad por ejemplo para regiones que no tienen la enfermedad es fortaleciendo los controles para evitar y/o reducir el movimiento de materiales entre una región infectada con la enfermedad y otra libre de la enfermedad. En regiones donde ya existe la monilia, la forma de prevenirla es a través de prácticas culturales y de manejo de la plantación para reducir la incidencia de la enfermedad.

A pesar de las pérdidas que puede ocasionar la Moniliasis, el control de esta enfermedad es relativamente fácil, pues se sabe que le benefician las condiciones húmedas de las plantaciones, la oscuridad del cacaotal, el exceso de entrecruzamiento de las ramas dentro del mismo árbol, entre árboles vecinos y entre árboles de cacao y los árboles que suministran sombra, por lo tanto su control se basa en un manejo adecuado de la plantación, para que no hayan esas condiciones que favorecen el establecimiento y permanencia del hongo que la produce. Así, para un buen control necesitamos atender la plantación con mayor eficiencia de lo que se hacía antes de llegar la enfermedad.

En resumen, el control de la Moniliasis (y de otras enfermedades del cultivo) se basa en el principio de “convivencia con el patógeno” manteniendo un ambiente que favorece el desarrollo y los procesos fisiológicos del cacao y que sea desfavorable para la reproducción y sobrevivencia del patógeno.

El manejo cultural de la enfermedad bajo un enfoque de “convivencia con el patógeno”, permite mantener niveles de daño menores del 5 % anual.

En este apartado nos referiremos a las prácticas que se recomiendan realizar en los cacaotales para reducir y prevenir infecciones fuertes de la enfermedad.

Control Cultural.

Son todas las labores que se realizan para modificar las condiciones o de hábitos, haciéndolas adversas y favorables al cultivo.

Las prácticas culturales que se recomiendan realizar para reducir la fuente de inóculo o propagación de la enfermedad son:

- Eliminación de mazorcas enfermas: es la práctica más importante para el control de la monilia. Consiste en cortar las mazorcas afectadas, especialmente antes de la fase de esporulación con el propósito de impedir que el hongo alcance su etapa reproductiva.



Esta práctica es recomendable hacerla en horas de la mañana, cuando hay más humedad en el cultivo y teniendo cuidado de mover lo menos posible el fruto para evitar una mayor diseminación de las esporas y así evitar la contaminación de las mazorcas sanas. Esta práctica debe realizarse cada siete días y por lo menos por cuatro meses consecutivos desde que se implemente, posteriormente una vez que el número de mazorcas infectadas esta práctica debe aplicarse cada dos semanas.



FUENTE: CORPOICA, 2008

Manejo de las mazorcas removidas: Las mazorcas al presentar los síntomas de la enfermedad son removidos del árbol y deben ser extraídos del campo de cultivo, enterrarlas o cubrirlas con hojarasca para acelerar el proceso de descomposición de los tejidos que son colonizados por microorganismos del suelo.

- Manejo de residuos de cosecha: En los sitios dentro de la plantación donde se apilan las mazorcas cosechadas y se extraen los granos, se acumula una gran cantidad de cáscara de cacao, donde algunas de ellas pueden estar infectadas de monilia en diferentes estados de desarrollo del hongo. Estos montones de cáscara se convierten en



fuentes de inóculo, por lo cual es muy importante acelerar su descomposición. La aplicación de sustancias deshidratantes como la Urea en solución al 5% o cal agrícola aceleran la descomposición y es así como las mazorcas esporuladas, en estado de mancha o con los primeros síntomas dejan de producir esporas 10 días después de la aplicación (Rodríguez et al. 1995). La aplicación de Urea o cal agrícola puede ser aplicada a las mazorcas removidas.

Las prácticas de cultivo para reducir los factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad son:

- Poda: es la práctica más importante y la realización en el tiempo oportuno y de forma eficiente representa el mayor éxito en el control de los problemas fitosanitarios que se presentan en el cultivo de cacao y sobre todo para el control de la monilia. Las podas permiten la entrada de aire y luz a la plantación y permite disminuir la humedad relativa y la temperatura, disminuyendo la incidencia de enfermedades. El manejo de árboles de poca altura facilita la observación y remoción de frutos enfermos, cuyo resultado se traduce en un mejor control de la monilia.
- Poda de mantenimiento: consiste en eliminar ramas innecesarias, mal formadas, secas o enfermas y entrecruzadas. El objetivo de la poda de mantenimiento es conservar el árbol en buenas condiciones para producir, prolongar la vida útil del árbol y propiciar buenas condiciones fitosanitarias.
- Poda de rehabilitación: se aplica cuando los árboles de cacao se encuentran muy deteriorado para producir y con graves problemas fitosanitarios, se pueden aplicar diferentes tipos de podas de rehabilitación como: podas por reducción de altura y Rehabilitación total de la copa.
- Manejo de zanjas y drenajes: los problemas de enfermedades en cacao se ven favorecidos en ambientes húmedos, por lo tanto la construcción de zanjas y drenajes para evacuar los excesos de agua sobre todo en terrenos planos. Además, estas estructuras deben mantenerse limpias de malas hierbas u hojarasca para que cumplan su objetivo.
- Control de malas hierbas (arvenses): el control de malas hierbas dentro de la plantación tiene por objetivo eliminar plantas que compiten con el cultivo de cacao, pero también, contribuye a modificar las condiciones favorables para el desarrollo de las enfermedades



a través de la reducción de la humedad dentro del cultivo.

- **Poda de Sombra:** se debe tener cuidado con la regulación de la sombra del cacao de acuerdo a la edad de las plantas de cacao, ya que permite un buen desarrollo de las plantas de cacao, pero también permite mantener la humedad dentro del cultivo a niveles que son desfavorables para el desarrollo de las enfermedades.

- **Nutrición:** es importante conocer el estado nutricional de los árboles de cacao, así como, el nivel de fertilidad de los suelos. El cultivo de cacao que se encuentre en suelos con bajo contenido de nutrientes, por lo general los árboles son débiles y no pueden desarrollar sus funciones adecuadamente, además, por su condición nutricional pueden ser más susceptibles al ataque de las enfermedades.

- **Control químico:** El uso de compuestos a base cobre han mostrado que ejercen un buen control de la enfermedad, Sin embargo, para la aplicación de productos químicos deben tomarse en consideración los siguientes factores:

- El estado de la plantación (en árboles de mucha altura la aplicación de productos químicos se dificulta), los árboles deben estar bien estructurados y sobre todo se debe comprobar la eficiencia y rentabilidad.

- Si se justifica el uso de fungicidas, se debe considerar el costo económico y ambiental que generan.

- **Control genético:**

Entre los cultivares de la especie *Theobroma cacao* hay diferencias en la susceptibilidad al hongo *M. roreri*, lo cual muestra que en esta especie existen fuentes de resistencia al hongo. Aún no se ha descubierto un material inmune a *Moniliophthora roreri*, pruebas realizadas en países como Ecuador, Colombia, Costa Rica y Honduras, han desarrollado cultivares (clones o híbridos) que muestran menor número de mazorcas infectadas o si son infectadas la severidad de la enfermedad en estos frutos es menor. (Trujillo, 2014)

Control biológico:



Este tipo de control debe emplearse en conjunto con otros métodos existentes. En Perú se reportaron resultados altamente promisorios con micoparásitos (*Trichoderma sp.*, *Clonostachys rosea* y *Clonostachys byssicola*) en varias mezclas y formulaciones, este control por su naturaleza, no elimina, sino que reduce las poblaciones de patógenos y, como consecuencia, reduce la intensidad de la enfermedad. (Sánchez, F. 2012).

Las cepas de *Trichoderma* pueden activar un mecanismo nativo de defensa en las plantas contra diferentes plagas, conocido como Resistencia Sistémica Inducida (SIR- Systemic induced Resistance). Diversas clases de compuestos pueden ser liberados por *Trichoderma* en la zona de la rizosfera y estar relacionados con la SIR en las plantas. Aun no se esclarecen y amplían los conocimientos acerca de *Trichoderma* como inductor de resistencia, pero es indiscutible su función en la defensa de las plantas. (Ruiz, José. 2017)

Uso de Microorganismos Eficientes (EM):

El EM son microorganismos que aceleran la descomposición de las mazorcas enfermas con monilia y por tanto evitan que el hongo tenga tiempo para reproducirse e infestar a otras mazorcas. La forma de reproducción y su uso lo pueden encontrar en la cartilla “Manejo Orgánico de la Fertilidad de Suelo en Cacaotales” (disponible en www.ipade.org.ni).

Uso de Caldo Bordelés:

El Caldo Bórdeles es uno de los primeros fungicidas utilizados en la agricultura para el combate de los Hongos. Se usa como método preventivo asperjándolo en la plantación después de la poda, desmoniliado y deschuponado del cacao.

El uso de la Cal Común y Cal Agrícola:

La Cal común y la Cal agrícola son productos utilizados en la agricultura orgánica para el combate de Hongos porque tiene un efecto fungicida y para bajar la acidez del suelo ya que también tiene un efecto fertilizante.

La cal se aplica a las mazorcas enfermas recolectadas, ya que evita que las esporas o semillas del hongo se diseminen. También se puede preparar lechada de cal aplicándola después del pico mayor de floración y cuando las mazorcas de cacao comienzan a crecer. Nunca debe utilizarse durante la época fuerte de floración ya que produce aborto en las flores.



Referencias Bibliográficas:

AIME, M.; PHILLIPS-MORA, W. 2005. The causal agents of 'witches' broom and frosty pod rot of cacao chocolate (*Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaceae. *Mycologia* 97:1012 – 1022. Doi:10.3852/mycologia. 97.5.1012

CORREA, J; S. CASTRO; J. COY, 2014. Estado de la moniliasis del cacao causada por *Moniliophthora roreri* en Colombia, **Biology stage of *Moniliophthora roreri* in Colombia**. Escuela de Ciencias, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

ESTRELLA, E., J. AGUILAR. 2012. "Medidas de Control de Bajo Impacto Ambiental para Mitigar La Moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif Y Par. Evans et al.) En Cacao Híbrido Nacional X Trinitario en Santo Domingo de Los Tsáchilas." Tesis de grado. Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Ciencias de La Vida. Santo Domingo, Ecuador.

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA (FHIA), 2012. La Moniliasis del cacao: el enemigo a vencer. Proyecto Promoción al Sistema Agroforestales del Alto Valor con Cacao, en Honduras.

INSTITUTO NACIONAL DE SANIDAD AGRICOLA INTEGRAL (INSAI) Manual de Procedimiento para la toma, conservación y envío de muestras de plantas y sus parte código 12-10-P003.

IPSA, 2016. Manual Operativo para la vigilancias de las principales plagas en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.), Instituto de Protección de y Sanidad Agropecuaria, Nicaragua

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA AGRICULTURA PRODUCTIVA Y TIERRA. 2014. Dirección de Estadística, Venezuela.

MORENO, M. 2004. El cultivo del Cacaotero en Venezuela. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora, Colección Docencia Universitaria, Fondo Editorial Universidad Ezequiel Zamora, Barinas, Venezuela.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 05 - Versión en línea Versión en línea del Glosario de términos fitosanitarios. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2016; publicado en 2016. FAO2016.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 06- Versión en línea Versión en línea de Directrices para la Vigilancia. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 1997; publicado en 2016. FAO2016.



NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 08 - Versión en línea Versión en línea el Determinación de la Situación de una Plaga en un Área (1998). Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria; publicado en 2006. FAO2006.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 09 Directrices para la erradicación de plagas Programas. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2016; publicado en 2016. FAO2016.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 11 - Versión en línea Versión en línea del Análisis de Riesgos de Plagas para Plagas Cuarentenarias. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2013; publicado en 2017. FAO2017.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 27 Protocolos de Diagnóstico para Plagas Reglamentadas. Programas. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2006; publicado en 2016. FAO2016.

PARRA, D.; L. SANCHEZ. 2005. El control de la Moniliasis en cacao. INIA Divulga 6 Septiembre-Septiembre, Venezuela.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. GACETA OFICIAL N° 332.445. FECHA 18-04-2004. Movilización de plantas de cacao o partes de esta.

RUMBOS, R; RAMOS, G; GOMEZ, 2005. La Moniliasis en Cacao. INIA Divulga 5 de Mayo-Septiembre, Venezuela.

RUIZ, JOSE. 2017. Evaluación de *Trichoderma harzianum* para el Control de *Moniliophthora roreri* en Cacao. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

SANCHEZ, F., GARCES, F, 2012. *Moniliophthora roreri* (Cif y Par) Evans et al. En el cultivo de cacao. Scientia Agropecuaria 3(2012) 249 – 258.

TRUJILLO, O. 2014. Estudio Agronómico De Las Enfermedades Escoba De Bruja (Crinipellis Perniciosa) Y Moniliasis (Moniliophthora Roreri) En El Cultivo De Cacao (Theobroma Cacao) En El Departamento Del Huila. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente Programa De Agronomía, Colombia.

ANEXO 2

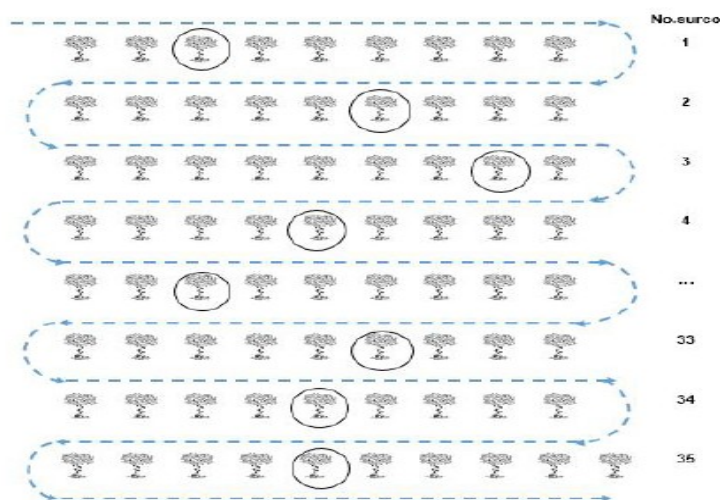


PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS EN PLANTAS CON POSIBLE PRESENCIA DE MONILIASIS.

La vigilancia fitosanitaria para la detección de la Moniliasis debe realizarse tanto en áreas afectadas por la plaga así como en áreas libres. El monitoreo permitirá generar información sobre su distribución, comportamiento e incidencias. Tomando como referencia la metodología de Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria de Nicaragua, publicada en el Manual operativo para la vigilancia de las principales plagas del cacao (*Theobroma cacao* L.) 2016, se toma como área para la prospección la siguiente superficie dependiendo de la superficie total de la unidad de producción:

Superficie de cultivo (Hectàreas)	Superficie a monitorear (Hectàreas)
>1	Total
1 a 5	1
>5 a 12	2
>12 a 30	4
>30	5

Se inspeccionarán 30 árboles por sitio de prospección de monitoreo y se seleccionaran aleatoriamente un árbol por filas (si el sistema de siembra quincunce o tresbolillo) hasta completar los 30 árboles. Si la unidad de producción o lote posee menos de 30 filas en algunos se evaluarán dos árboles por fila, mientras que sí existen más de 30 filas, en algunos casos se evaluará un árbol cada dos filas. Para esta metodología no deberán considerarse plantaciones improductivas, en abandono o sin manejo agronómico.



Fuente: Manual Operativo para la vigilancias de las principales plagas en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.), IPSA, 2016



En cada árbol se contará el total de mazorcas y mediante observación visual se contarán frutos afectados. Se debe evaluar la presencia de los siguientes síntomas en frutos:

- ▲ Presencia de deformaciones llamadas gibas.
- ▲ Maduración prematura más puntos aceitosos.
- ▲ Manchas irregulares de color café.
- ▲ Micelio en frutos de color blanco.
- ▲ Frutos momificados.

La variable a evaluar será el porcentaje de infestación de frutos por Moniliasis, la que se estimará a través de la siguiente formula:

$$\% \text{ de Infestación} = \frac{\text{Frutos totales}}{\text{Frutos infestados}} \times 100$$

Las unidades de producción serán monitoreadas de tres a cuatro veces al año.

ANEXO 3

		RADIOGRAMA DE EPIDEMIOLOGIA Y VIGILANCIA FITOSANITARIA REGISTRO DE PLANILLA N° _____			
1.SEMANA EPIDEMIOLOGICA :		FECHA DE LA INSPECCIÓN:			
2. MARQUE CON UNA X EL LUGAR DE LA INSPECCION : PREDIO__ UNIDAD DE PRODUCCION__ VIVERO__ CASA DE CULTIVO__ SILO__ TORREFACTORA__ ALMACEN__ CAMPO ESTACIONARIO__ OTRO__ ESPECIFIQUE:					
*NOMBRE Y APELLIDO DEL PRODUCTOR O ENCARGADO			*CEDULA:		NUMERO TELEFONICO:
*NOMBRE DE LA UNIDAD INSPECCIONADA					
DIRECCION COMPLETA DE LA UNIDAD INSPECCIONADA:					
3.UBICACIÓN GEOGRAFICA:					
SOCIOBIOREGION:	SUBREGION:	ESTADO:	MUNICIPIO:	PARROQUIA:	SEC



						TOR:	
COORDENADAS (UTM) REGVEN*							
*ESTE		*NORTE		*ALTITUD			
4. DATOS DEL CULTIVO O RUBRO ALMACENADO							
NOMBRE COMUN:		NOMBRE CIENTIFICO		NOMBRE DEL HIBRIDO O VARIEDAD:		CULTIVO o RUBRO ANTERIOR:	
FECHA DE SIEMBRA O RECEPCION:		ESTADO FENOLOGICO DEL CULTIVO O ETAPAS:		SUPERFICIE SEMBRADAL(Has, m ²) o CANTIDAD ALAMACENADA (Kg, Ton) :		SUPERFICIE o CANTIDAD AFECTADA (HA, Ton, Kg):	
OBSERVACIONES:							
5.DATOS DE LA PLAGA O ENFERMEDAD							
IDENTIFICACION EN CAMPO SI__ NO: __				TOMA DE MUESTRA: SI__ NO__			
NOMBRE DE LABORATORIO DONDE ENVÍO LA MUESTRA			FECHA:		NUMERO DE REGISTRO DE MUESTRA:		
NOMBRE COMUN DE LA PLAGA :				NOMBRE CIENTIFICO DE LA PLAGA:			
PARTE U ORGANO AFECTADO:							
*INFESTACION (%):							
6.-MEDIDAS APLICADAS POR EL PRODUCTOR (especificar cuáles y que cantidad)							
OBSERVACIONES:							

ANEXO 4

MODELO DE FORMATO

PARA LA PROSPECCIÓN MONILIASIS DEL CACAO CAUSADA POR
(*Moniliophthora roreri*)

Nº PLANILLA _____

FECHA: _____

Estado: _____

Municipio: _____ Parroquia: _____

Sector: _____

Latitud: _____ Longitud: _____

Altitud: _____ Nombre del Productor: _____

C.I. _____ Teléfono: _____ Nombre del Predio: _____ Nº de Has

sembradas: _____ variedad sembrada: _____ % de siembra: _____ Densidad de

sombra: _____

Nº DE PLANTAS	Nº DE MAZORCAS TOTALES	Nº DE MAZORCAS CON MONILIA	SINTOMATOLOGIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
Totales			
% de Infestación			

Nombre del técnico: _____ Institución: _____
Cédula _____ Teléfono _____

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMPUERO E. 1967. *Monilia* pod rot of cocoa Cocoa Growers. Bulletin 9: 15-18.

BARROS N.O. 1977 Investigaciones sobre el hongo *Monilia roreri* Cif. And par, causante de la pudrición acuosa de la mazorca del cacao: sus daños y su control. El cacaotero Colombiano 3: 45-52.

END, MJ; DAYMOND, AJ; HADLEY, P; editores 2014. Directrices técnicas para el movimiento seguro del germoplasma del cacao. Versión revisada de las directrices de FAO/IPGRI N° 20. Francia

ESTRELLA, E., J. AGUILAR. 2012. "Medidas de Control de Bajo Impacto Ambiental para Mitigar La Moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif Y Par. Evans et al.) En Cacao Híbrido Nacional X Trinitario en Santo Domingo de Los Tsáchilas." Tesis de grado. Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Ciencias de La Vida. Santo Domingo, Ecuador.



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA (FHIA),2012. La Moniliasis del cacao: el enemigo a vencer. Proyecto Promoción al Sistema Agroforestales del Alto Valor con Cacao, en Honduras.

INSTITUTO NACIONAL DE SAÑUD AGRICOLA INTEGRAL (INSAI) Manual de Procedimiento para la toma, conservación y envío de muestras de plantas y sus parte código 12-10-P003.

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA AGRICULTURA PRODUCTIVA Y TIERRA. 2014. Dirección de Estadística, Venezuela.

MORENO, M. 2004. El cultivo del Cacaotero en Venezuela. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora, Colección Docencia Universitaria, Fondo Editorial Universidad Ezequiel Zamora, Barinas, Venezuela.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 05 - Versión en línea Versión en línea del Glosario de términos fitosanitarios. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2016; publicado en 2016. FAO2016.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 06- Versión en línea Versión en línea de Directrices para la Vigilancia. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 1997; publicado en 2016. FAO2016.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 08 - Versión en línea Versión en línea el Determinación de la Situación de una Plaga en un Área (1998). Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria; publicado en 2006. FAO2006.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 09 Directrices para la erradicación de plagas Programas. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2016; publicado en 2016. FAO2016.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 11 - Versión en línea Versión en línea del Análisis de Riesgos de Plagas para Plagas Cuarentenarias. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2013; publicado en 2017. FAO2017.



NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS N° 27 Protocolos de Diagnóstico para Plagas Reglamentadas. Programas. Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria Adoptado en 2006; publicado en 2016. FAO2016.

PARRA, D.; L. SANCHEZ. 2005. El control de la Moniliasis en cacao. INIA Divulga 6 Septiembre-Septiembre, Venezuela.

PHILLIPS M.W., COUTIÑO A., ORTIZ C.F, LÓPEZ A.P., HERNÁNDEZ J., AIME M.C. 2006. First report of *Moniliophthora roreri* causing frosty pod rot (moniliasis disease) of cocoa in México. Plant Pathology. 55: 584.

PHILLIPS. M, W., D ZHANG, S MISCHKE, ES JOHNSON, L MEINHARDT. 2009. [Molecular characterization of an international cacao collection using microsatellite markers](#) Tree Genetics & Genomes 5 (1), 1-10.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. GACETA OFICIAL N° 332.445. FECHA 18-04-2004. Movilización de plantas de cacao o partes de esta.

RUMBOS, R; RAMOS, G; GOMEZ, A. 2005. La Moniliasis en Cacao. INIA Divulga 5 de Mayo-Septiembre, Venezuela.

IPSA, 2016. Manual Operativo para la vigilancias de las principales plagas en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.), Instituto de Protección de y Sanidad Agropecuaria, Nicaragua.



PARA LA MEJOR INTERPRETACIÓN DEL PROGRAMA SE ESTABLECEN LAS SIGUIENTES DEFINICIONES:

Acción de emergencia	Acción fitosanitaria rápida llevada a cabo ante una situación fitosanitaria nueva o imprevista [CIMF, 2001]
Acción fitosanitaria	Operación oficial, tal como inspección, prueba, vigilancia o tratamiento, llevada a cabo para aplicar medidas fitosanitarias [CIMF, 2001; revisado CIMF, 2005]
Agente de control biológico	Enemigo natural, antagonista o competidor u otro organismo, utilizado para el control de plagas [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N. ° 3, 2005]



ALP	Área libre de plagas [FAO, 1995; revisado CIMF, 2001]
Análisis de riesgo de plagas	Proceso de evaluación de las evidencias biológicas u otras evidencias científicas y económicas para determinar si un organismo es una plaga, si debería ser reglamentado y la intensidad de cualesquiera medidas fitosanitarias que hayan de adoptarse contra él [FAO, 1995; revisado CIPF, 1997; NIMF N° 2, 2007]
ARP	Análisis de Riesgo de Plagas [FAO, 1995; revisado CIMF, 2001]
Antagonista	Organismo (normalmente patógeno) que no causa ningún daño significativo al hospedante, sino que con su colonización protege a éste de daños posteriores considerables ocasionados por una plaga [NIMF N° 3, 1996]
Aprobación (de un envío)	Verificación del cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias [FAO, 1995]
Área	Un país determinado, parte de un país, países completos o partes de diversos países, que se han definido oficialmente [FAO, 1990, revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; definición basada en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio]
Área bajo cuarentena	Un área donde existe una plaga cuarentenaria y que está bajo un control oficial [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]
Área controlada	Un área reglamentada que la ONPF ha determinado como el área mínima necesaria para prevenir la dispersión de una plaga desde un área cuarentenaria [CEMF, 1996]



Área de baja prevalencia de plagas Un área identificada por las autoridades competentes, que puede abarcar la totalidad de un país, parte de un país o la totalidad o partes de varios países, en donde una plaga específica se encuentra a niveles bajos y que está sujeta a medidas eficaces de vigilancia, control o erradicación [CIPF, 1997; aclaración, 2005; anteriormente área de escasa prevalencia de plagas]

Área de escasa prevalencia de plagas Véase área de baja prevalencia de plagas

Área en peligro Un área en donde los factores ecológicos favorecen el establecimiento de una plaga cuya presencia dentro del área dará como resultado pérdidas económicamente importantes (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [FAO, 1995]

Área Libre de Plagas Un área en donde una plaga específica no está presente, según se ha demostrado con evidencia científica y en la cual, cuando sea apropiado, dicha condición esté siendo mantenida oficialmente [FAO, 1995]

Área protegida Área reglamentada que la ONPF ha determinado como área mínima necesaria para la protección eficaz de un área en peligro [FAO, 1990; omitida de la FAO, 1995; concepto nuevo del CEMF, 1996]

Autoridad Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, u otra entidad o persona designada oficialmente por un gobierno para encargarse de asuntos emanados de las responsabilidades fijadas en el Código [NIMF N° 3, 1996]

Brote Población de una plaga detectada recientemente,



incluida una incursión o aumento súbito importante de una población de una plaga establecida en un área [FAO, 1995; revisado CIMF, 2003]

Campo

Parcela con límites definidos dentro de un lugar de producción en el cual se cultiva un producto básico [FAO, 1990]

**Categorización
plagas**

de Proceso para determinar si una plaga tiene o no tiene las características de una plaga cuarentenaria o de una plaga no cuarentenaria reglamentada [NIMF N° 11, 2001, anteriormente clasificación de plagas] CIPF Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, depositada en 1951 en la FAO, Roma y posteriormente enmendada. [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001]

**Certificación
fitosanitaria**

Uso de procedimientos fitosanitarios conducentes a la expedición de un certificado fitosanitario [FAO, 1990]

Certificado Fitosanitario

Documento oficial en papel o su equivalente electrónico oficial, consistente con los modelos de certificados de la CIPF, el cual avala que un envío cumple con los requisitos fitosanitarios de importación [FAO, 1990; revisado CMF, 2012]

Contaminación

Presencia de plagas u otros artículos reglamentados en un producto, lugar de almacenamiento, medio de transporte o contenedor, sin que constituya una infestación [CEMF, 1997, revisado CIMF, 1999]

Control (de una plaga)

Supresión, contención o erradicación de una población de plagas [FAO, 1995]

**Control
clásico**

biológico

La introducción intencional y el establecimiento permanente de un agente exótico de control biológico para el control de plagas a largo plazo [NIMF N° 3, 1996]



Control oficial	Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas (véase el Suplemento N° 1 del Glosario) [CIMF, 2001]
Cuarentena	Confinamiento oficial de artículos reglamentados para observación e investigación, o para inspección, prueba y/o tratamiento adicional [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999]
Cuarentena intermedia	Cuarentena en un país que no es el país de origen o destino [CEMF, 1996]
Cuarentena pos entrada	Cuarentena aplicada a un envío, después de su entrada [FAO, 1995]
Cuarentena vegetal	Toda actividad destinada a prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o para asegurar su control oficial [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]
Declaración Adicional	Declaración requerida por un país importador que se ha de incluir en el Certificado Fitosanitario y que contiene información adicional específica sobre un envío en relación con las plagas reglamentadas [FAO, 1990; revisado CIMF, 2005]
Diagnóstico de plaga	Proceso de detección e identificación de una plaga [NIMF N° 27, 2006]
Diseminación	Véase dispersión
Dispersión	Expansión de la distribución geográfica de una plaga dentro de un área [FAO, 1995; anteriormente



diseminación]

Encontrar libre

Inspeccionar un envío, campo o lugar de producción y considerarlo libre de una plaga específica [FAO, 1990]

Encuesta

Procedimiento oficial efectuado en un período dado para determinar las características de una población de plagas o para determinar las especies de plagas presentes dentro de un área [FAO, 1990; revisado CEMF, 1996]

**Encuesta
delimitación**

de Encuesta realizada para establecer los límites de un área considerada infestada por una plaga o libre de ella [FAO, 1990]

Encuesta de detección

Encuesta realizada dentro de un área para determinar si hay plagas presentes [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]

Encontrar libre

Inspeccionar un envío, campo o lugar de producción y considerarlo libre de una plaga específica [FAO, 1990]

Encuesta

Procedimiento oficial efectuado en un período dado para determinar las características de una población de plagas o para determinar las especies de plagas presentes dentro de un área [FAO, 1990; revisado CEMF, 1996]

**Encuesta
delimitación**

de Encuesta realizada para establecer los límites de un área considerada infestada por una plaga o libre de ella [FAO, 1990]

Encuesta de detección

Encuesta realizada dentro de un área para determinar si hay plagas presentes [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]



Encuesta de monitoreo	Encuesta en curso para verificar las características de una población de plagas [FAO, 1995; anteriormente encuesta de verificación]
Encuesta de verificación	Véase encuesta de monitoreo
Enemigo natural	Organismo que vive a expensas de otro en su área de origen y que puede contribuir a limitar la población de ese organismo. Incluye parasitoides, parásitos, depredadores, organismos fitófagos y patógenos [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N° 3, 2005]
Entrada (de un envío)	Movimiento a través de un punto de ingreso hacia el interior de un área [FAO, 1995]
Entrada (de una plaga)	Movimiento de una plaga hacia adentro el interior de un área donde todavía no está presente, o si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial [FAO, 1995]
Erradicación	Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente erradicar]
Especificidad	Medida del rango de hospedante de un agente de control biológico, en una escala que abarca desde un especialista extremo, que sólo puede completar su desarrollo sobre una especie o raza única de su hospedante (monófago) hasta un generalista, con muchas especies hospedantes que comprenden varios grupos de organismos (polífago) [NIMF N° 3, 1996]
Espécimen(es) referencia	de Espécimen(es) individual(es) de una población específica conservados en una colección de cultivos de referencia y, cuando sea posible, en una colección disponible al público [NIMF N° 3, 2005]



Establecimiento	Perpetuación, para el futuro previsible, de una plaga dentro de un área después de su entrada [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997; anteriormente establecida]
Establecimiento (de un agente de control biológico)	Perpetuación, para el futuro previsible, de un agente de control biológico, dentro de un área después de su entrada [NIMF N° 3, 1996]
Estación cuarentenaria	Estación oficial para mantener plantas o productos vegetales en cuarentena [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente estación de cuarentena post-entrada]
Estatus de una plaga (en un área)	Presencia o ausencia actual de una plaga en un área, incluyendo su distribución donde corresponda, según lo haya determinado oficialmente el juicio de expertos basándose en los registros de plagas previos y actuales y en otra información pertinente [CEMF, 1997; revisado CIMF, 1998; anteriormente situación de una plaga (en un área)]
Evaluación del riesgo de plagas (para plagas cuarentenarias)	Evaluación de la probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y de la magnitud de las posibles consecuencias económicas asociadas (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [FAO, 1995; revisado NIMF N° 11, 2001; NIMF N° 2, 2007]
Evaluación del riesgo de plagas (para plagas no cuarentenarias reglamentadas)	Evaluación de la probabilidad de que una plaga en plantas para plantar afecte el uso destinado de esas plantas, con repercusiones económicamente inaceptables (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [CIMF, 2005]
Envío	Cantidad de plantas, productos vegetales y/u otros artículos reglamentados que se movilizan de un país a



otro, y que están amparados, en caso necesario, por un solo Certificado Fitosanitario (el envío puede estar compuesto por uno o más productos básicos o lotes) [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001]

Examen visual

Examen físico de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados utilizando solo la vista, una lupa, un estereoscopio o microscopio para detectar plagas o contaminantes sin realizar pruebas ni procesos [NIMF 23, 2005]

Germoplasma

Plantas destinadas para uso en programas de mejoramiento o conservación [FAO, 1990]

Infestación (de producto básico)

un Presencia de una plaga viva en un producto básico, la cual constituye una plaga de la planta o producto vegetal de interés. La infestación también incluye infección [CEMF, 1997; revisado CEMF, 1999]

Inspección

Examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente “inspeccionar”]

Inspector

Persona autorizada por una organización nacional de protección fitosanitaria para desempeñar sus funciones [FAO, 1990]

Interceptación (de una plaga)

Detección de una plaga durante la inspección o pruebas de un envío importado [FAO, 1990; revisado CEMF, 1996]

Introducción

Entrada de una plaga que resulta en su establecimiento [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997]

Introducción (de un

un Liberación de un agente de control biológico en un



agente de control biológico) ecosistema donde no existía anteriormente (véase también “establecimiento”) [NIMF N° 3, 1996]

Legislación Cualquier decreto, ley, reglamento, directriz u otra orden administrativa que promulgue un gobierno [NIMF N° 3, 1996]

Legislación fitosanitaria Leyes básicas que conceden la autoridad legal a la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria a partir de la cual pueden elaborar las reglamentaciones fitosanitarias [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]

Liberación (de un envío) Autorización para la entrada luego de su aprobación [FAO, 1995]

Liberación (en el medio ambiente) La liberación intencional de un organismo en el medio ambiente (véase también “introducción” y “establecimiento”) [NIMF N° 3, 1996]

Liberación inundativa Liberación de una gran cantidad de agentes de control biológico u organismos benéficos producidos masivamente, previendo lograr un efecto rápido [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N° 3, 2005]

Libre de (referente a un envío, campo o lugar de producción) Sin plagas (o una plaga específica) en números o cantidades que puedan detectarse mediante la aplicación de procedimientos fitosanitarios [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; anteriormente libre de]

Lista de plagas de productos básicos Lista de plagas que están presentes dentro de un área y que pueden estar relacionadas con un producto básico específico [CEMF, 1996]

Lista de plagas de un hospedante Lista de plagas que infestan a una especie de planta en un área o globalmente [CEMF, 1996; revisado CEMF, 1999; anteriormente lista de plagas de un



hospedero]

Lugar de producción libre de plagas	Lugar de producción en el cual una plaga específica no está presente, según se ha demostrado con evidencia científica y en el cual, cuando sea apropiado, esta condición esté siendo mantenida oficialmente por un período definido [NIMF N° 10, 1999]
Manejo del riesgo de plagas (para plagas cuarentenarias)	Evaluación y selección de opciones para disminuir el riesgo de introducción y dispersión de una plaga [FAO, 1995; revisado NIMF N° 11, 2001]
Manejo del riesgo de plagas (para plagas no cuarentenarias reglamentadas)	Evaluación y selección de opciones para disminuir el riesgo de que una plaga en plantas para plantar ocasione repercusiones económicamente inaceptables en el uso destinado de esas plantas (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [CIMF, 2005]
Medida de emergencia	Medida fitosanitaria establecida en caso de urgencia ante una situación fitosanitaria nueva o imprevista. Una medida de emergencia puede ser o no una medida provisional [CIMF, 2001; revisado CIMF, 2005]
Medida fitosanitaria (interpretación convenida)	Cualquier legislación, reglamento o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o de limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas [FAO, 1995; revisado CIPF, 1997; CIMF, 2002; aclaración, 2005]
Medio de crecimiento	Cualquier material en el que crecen las raíces de plantas o destinado para ese propósito [FAO, 1990]
Microorganismo	Un protozoo, hongo, bacteria, virus u otra entidad biótica microscópica capaz de reproducirse [NIMF N° 3, 1996]

Monitoreo	Proceso oficial continuo para comprobar situaciones fitosanitarias [CEMF, 1996; anteriormente verificación]
NIMF	Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias [CEMF, 1996; revisado CIMF, 2001]
Norma	Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que proporciona, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado [FAO, 1995; definición de GUÍA ISO/IEC 2:1991]
Norma Internacional para Fitosanitarias	Norma internacional adoptada por la Conferencia de la FAO, la Comisión Interina de Medidas Fitosanitarias o la Comisión de Medidas Fitosanitarias, establecida en virtud de la CIPF [CEMF, 1996; revisado CEMF, 1999]
Oficial	Establecido, autorizado o ejecutado por una Organización Nacional de Protección Fitosanitaria [FAO, 1990]
ONPF	Organización Nacional de Protección Fitosanitaria [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001]
Organismo	Entidad biótica capaz de reproducirse o duplicarse en su forma presente naturalmente [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N° 3, 2005]
Organismo benéfico	Cualquier organismo favorable en forma directa o indirecta para las plantas o productos vegetales, incluidos los agentes de control biológico [NIMF N° 3, 2005]



Organización Nacional de Fitosanitaria	Servicio oficial establecido por un gobierno para desempeñar las funciones especificadas por la CIPF [FAO, 1990; anteriormente Organización nacional de protección de las plantas]
Parásito	Organismo que vive dentro o sobre un organismo mayor, alimentándose de éste [NIMF N° 3, 1996]
Parasitoide	Insecto que es parasítico solamente durante sus etapas inmaduras, matando al hospedante en el proceso de su desarrollo y que vive libremente en su etapa adulta [NIMF N° 3, 1996]
Patógeno	Microorganismo causante de una plaga [NIMF N° 3, 1996]
Plaga	Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997]
Plaga contaminante	Plaga transportada por un producto básico y en el caso de plantas y productos vegetales, no infesta a dichas plantas o productos vegetales [CEMF, 1996; revisado CEMF, 1999]
Plaga cuarentenaria	Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente o, si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997; aclaración, 2005]
Prácticamente libre	Referente a un envío, campo o lugar de producción, sin plagas (o una plaga específica), en números o cantidades superiores a aquellas que se espera que resulten y estén de acuerdo con las buenas prácticas



culturales y de manipulación empleadas en la producción y comercialización del producto básico [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]

Presencia

La existencia en un área de una plaga oficialmente reconocida como indígena o introducida y no reportada oficialmente como que ha sido erradicada [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; NIMF N° 17, 2002; anteriormente presente]

Presente naturalmente

Componente de un ecosistema o una selección de una población silvestre, que no es alterada por medios artificiales [NIMF N° 3, 1996]

**Procedimiento
fitosanitario**

Cualquier método oficial para la aplicación de medidas fitosanitarias, incluida la realización de inspecciones, pruebas, vigilancia o tratamientos en relación con las plagas reglamentadas [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; CIMF, 2001; CIMF, 2005]

Producto

Tipo de planta, producto vegetal u otro artículo que se moviliza con fines comerciales u otros propósitos [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001; anteriormente producto básico; revisado, CMF, 2009]

Productos vegetales

Materiales no manufacturados de origen vegetal (incluyendo los granos) y aquellos productos manufacturados, que por su naturaleza o por su elaboración puedan crear un riesgo de introducción y dispersión de plagas [FAO, 1990; revisado CIPF, 1997; aclaración, 2005; anteriormente producto vegetal]

Prohibición

Reglamentación fitosanitaria que veda la importación o movilización de plagas o productos básicos específicos [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]



Prueba	Examen oficial, no visual, para determinar la presencia de plagas o para identificar tales plagas [FAO, 1990]
Punto de entrada	Aeropuerto, puerto marítimo, punto fronterizo terrestre o cualquier otro lugar oficialmente designado para la importación de envíos o la entrada de personas [FAO, 1995; revisado CMF, 2015]
Rango de hospedantes	Especies capaces de sustentar una plaga específica u otro organismo, bajo condiciones naturales [FAO 1990; revisado NIMF N° 3, 2005; anteriormente rango de hospederos]
Rechazo	Prohibición de la entrada de un envío u otro artículo reglamentado cuando éste no cumple la reglamentación fitosanitaria [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]
Registro de una plaga	Documento que proporciona información concerniente a la presencia o ausencia de una plaga específica en una ubicación y tiempo dados, dentro de un área (generalmente un país), bajo las circunstancias descritas [CEMF, 1997]
Reglamentación fitosanitaria	Norma oficial para prevenir la introducción y/o dispersión de las plagas cuarentenarias o para limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas incluido el establecimiento de procedimientos para la certificación fitosanitaria [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; revisado CIMF, 2001]
Restricción	Reglamentación fitosanitaria que permite la importación o movilización de productos básicos específicos que están sujetos a requisitos específicos [CEMF, 1996, revisado CEMF, 1999]



Riesgo de plagas (para plagas cuarentenarias) Probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y magnitud de las posibles consecuencias económicas asociadas a ella (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [NIMF N° 2, 2007]

Riesgo de plagas (para plagas no cuarentenarias reglamentadas) Probabilidad de que una plaga presente en plantas para plantar afecte el uso destinado de esas plantas acarreando repercusiones económicas inaceptables (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [NIMF N° 2, 2007]

Transparencia Principio que prescribe el divulgar, a nivel internacional, información sobre medidas fitosanitarias y su fundamento [FAO, 1995; revisado CEMF, 1999, definición basada en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio]

Tratamiento Procedimiento oficial para matar, inactivar o eliminar plagas o ya sea para esterilizarlas o desvitalizarlas [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; NIMF N° 15, 2002; NIMF N° 18, 2003; CIMF, 2005]

Vía Cualquier medio que permita la entrada o dispersión de una plaga [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]

Vigilancia Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos [CEMF, 1996]



Gobierno **Bolivariano**
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la **Agricultura Productiva y Tierras**

Instituto Nacional de **Salud**
Agrícola Integral