

# La moniliasis un desafío para lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México

Fecha de recepción: 09/10/2007

Fecha de aceptación: 10/10/2007

Sandra Isabel Ramírez González<sup>1</sup>

*Para México el cacao, más que un producto alimenticio, representa tradición, un gran legado cultural por preservar, una gran fuente de riquezas naturales y generador de empleos.*

## Palabras clave

*Moniliophthora roreri, sostenibilidad, Theobroma cacao*

## Key words

*Moniliophthora roreri, sustainability, Theobroma cacao*

## Resumen

*Para México el cacao, más que un producto alimenticio, representa tradición, un gran legado cultural por preservar, una gran fuente de riquezas naturales y generador de empleos. Tiene sembradas 81 600 ha., una producción de 43 000 ha toneladas, y rendimiento de 597 kg/ha lo que le permite estar entre los 12 principales países productores, pero en el 11.º lugar por su bajo rendimiento.*

*La actividad productiva está ejercida, principalmente, por pequeños productores quienes dependen de ella para su sustento. El reciente ingreso de la moniliasis hace tambalear la producción ya que este*

*hongo, ataca directamente a los frutos, ocasionando pérdidas totales en la producción.*

*Aunque no hay reportes oficiales, se estima que la producción para el presente ciclo productivo disminuyó en un 50% y se considera que para el próximo sea del 70%, dado el avance acelerado de la enfermedad, con las consecuentes repercusiones económicas, sociales y ambientales.*

*Esta enfermedad está presente en 11 países centro y suramericanos a los cuales ha afectado profundamente. No obstante, existen avances en su manejo, lo cual ha permitido a países como Ecuador, Bolivia y Colombia sobreponerse y llegar a una buena producción.*

*De tal manera que la moniliasis es un gran desafío que permitirá lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México, ya que existen diversas oportunidades para el sector, tales como la aceleración de su proceso de modernización en un contexto de sostenibilidad.*

1. Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV. Laboratorio de Biotecnología. Entronque carretera costera, Estación Huehuetán, Huehuetán, Chiapas, México. Correo electrónico: sanirg@yahoo.com

*Las actuales leyes nacionales y los espacios de participación de los actores del Sistema Producto Cacao le brindan al productor la oportunidad de posicionarse como ente promotor de su propio desarrollo y albergar la posibilidad de preservar la herencia de sus antepasados, para que la puedan disfrutar y aprovechar las futuras generaciones.*

*La diversificación del sistema con maderas principalmente “preciosas”, frutales, especias y flores tropicales, renovación de las plantaciones con materiales mexicanos de altos rendimientos y calidad organoléptica bajo sistemas de producción orgánica, lo que le permitirá al productor acceder a mercados especializados, atraer turismo ecológico, buscar incentivos productivos, ecológicos y de captura de carbono, lo cual mejoraría la sostenibilidad del sistema.*

*Las actuales leyes nacionales y los espacios de participación de los actores del Sistema Producto Cacao le brindan al productor la oportunidad de posicionarse como ente promotor de su propio desarrollo y albergar la posibilidad de preservar la herencia de sus antepasados, para que la puedan disfrutar y aprovechar las futuras generaciones.*

### **Abstract**

*In Mexico, cacao is more than just a food product. It is a cultural legacy and represents a tradition as well as an important source of natural riches and a generator of jobs.*

*81 600 hectares are grown, with a total production of 43 000 tons and an average yield of 597 kilograms per hectare, placing it among the 12 most important producing countries although only in 11<sup>th</sup> place due to its low yields.*

*Productive activity is carried out principally by small growers who depend on it as their livelihood. Recent arrival of moniliasis is menacing production due to the fact that this fungus attacks the fruit directly causing total crop loss.*

*Although there are no official reports, crop reduction was 50% this year and is estimated to be 70% next year due to rapid advance of the disease, with resulting economic, social and environmental repercussions expected.*

*The disease is present in 11 Central and South American countries which it has deeply affected, although there have been some advances made regarding management in the field. This has allowed countries like Ecuador, Bolivia and Colombia to prevail and achieve good crop production.*

*Thus, moniliasis is a serious challenge which will allow sustainability to be achieved in the cacao growing system in Mexico. Various opportunities exist for this sector such as speeding up of its modernization process within a context of sustainability.*

*System diversification, using mainly “precious wood” fruit, spices and tropical flower production, in addition to plantation renewal with high yielding and high taste quality Mexican materials grown under organic systems will allow growers to access specialty markets while attracting ecological tourism, searching for ecological crop incentives and carbon capture which will improve system sustainability.*

*Current national laws as well as spaces for growers in the cacao product system offer farmers the opportunity to place themselves as promoters for their own development and maintain the possibility of preserving the inheritance left to them by their ancestors to be enjoyed and taken advantage of by future generations.*

### **Introducción**

*El cacao (*Theobroma cacao*) es una planta ancestral que ha llegado a tener gran importancia cultural, ecológica y económica. Recordemos que en la época precolombina la semilla se utilizaba para obtener una bebida que fue considerada como alimento de los dioses y de ahí su nombre genérico científico *theo* = dios y *broma* = alimento; además, fue usado por los mayas, aztecas y otros grupos como moneda. Su centro de origen fue la cuenca*

del río Amazonas y se dispersó hasta el sur de México, donde, en la actualidad, se encuentra una de las mayores reservas de germoplasma del legendario cacao criollo.

Desde la colonización española, el cultivo se ha extendido, a otros países, que hoy son líderes en la producción mundial; se cultiva principalmente en 13 países, como Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún en el continente africano, con cerca del 60% de la cosecha mundial, que significan 1,6 millones de toneladas. En el continente americano el mayor productor es Brasil con el 18%; le siguen Ecuador con el 6%, Colombia y México contribuyen con el 1% de la producción mundial. Se estima que más de 20 millones de personas dependen directamente de este cultivo para subsistir y que el 90% de la producción es cosechada de minifundios (menos de 5 ha).

Durante los últimos años, se ha querido aumentar la productividad de los cultivos; para ello se ha hecho uso del mejoramiento genético, de fertilizantes y principalmente de fungicidas e insecticidas, ya que se calcula que alrededor del 30% de la producción mundial se pierde a causa de plagas y enfermedades.

Desafortunadamente, el cultivo en América Latina atraviesa por un grave problema, causado por la diseminación de enfermedades, tales como escoba de bruja y la moniliasis; esta última, con efectos devastadores que causan pérdidas que superan el 90% de la producción. Dicha enfermedad ingreso recientemente a México y a dos años de su entrada se reportan pérdidas del 50% de su producción y el derribo de muchas plantaciones.

El reto para México es convivir con esta enfermedad, pero bajo sistemas sostenibles que posibiliten brindar oportunidad al sector cacaotero, con miles de familias que dependen de este cultivo, así como preservar este legado milenario y de gran

repercusión ambiental para esta zona del país.

Examinaremos aspectos de la enfermedad y de la cacaocultura mexicana y, con base en estos, se discutirá acerca de las oportunidades de la cacaocultura mexicana para enfrentar a esta grave enfermedad desde un enfoque de sostenibilidad, como ya se citó.

## El cacao en México

El cacao, como cultivo, es nativo de México. En la actualidad están plantadas 81 600 ha ubicadas en los estados de Tabasco, Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero. Tabasco cuenta con la mayor superficie sembrada; en el año 2003 SIAP reportó 60 106 ha, seguido de Chiapas con 21 351 ha. Los estados de Oaxaca y Guerrero suman un total de 530 ha; esto representa el 1% de la superficie sembrada en el país.

En el contexto internacional, México se encuentra actualmente dentro de los 12 principales países productores y con mayor superficie en el mundo, y con 43 000 toneladas, aporta el 1% de la producción mundial de cacao. Sin embargo, está considerado entre los países de bajo consumo, con 2,5 kg per cápita al año.

En el caso del rendimiento, México ocupa el 11.º lugar a escala mundial, ya que está por el orden de los 597 kg/ha en rendimiento en la producción de cacao. Es importante señalar que el mejor rendimiento lo tiene Granada y El Salvador con 1 ton/ha.

Los dos principales estados productores, Tabasco y Chiapas, tienen plantadas 81 600 ha, con unas 40 000 toneladas de grano; sin embargo, la característica de cacao fino ubica a México en un lugar preponderante, sobre los grandes productores en el mundo. El 55% de la producción nacional es destinada al mercado mexicano, cuyo destino principal

son las industrias: Cia. Nestlé, La Azteca S. A. y La Corona; el restante 45% es ubicado en el mercado de exportación, principalmente a los mercados de Estados Unidos y Europa (SAGARPA, 2003).

Dada la extensión de las plantaciones, la gran biodiversidad presente en ellas y el número de productores que dependen de este cultivo, el cacao constituye uno de los pilares de la conservación ambiental y sostenibilidad de los recursos naturales, así como de uno de los cultivos estratégicos para esta parte del territorio mexicano.

Por otra parte, las plantaciones de cacao constituyen agroecosistemas que, por su estructura y función se asemejan al ecosistema tropical húmedo; se considera, por lo tanto, que el cacao posee un alto valor ecológico que contribuye a la conservación de los recursos naturales del trópico.

Además, el 69% de las plantaciones de cacao se ubica en terrenos de pequeños propietarios y el 31% restante en terrenos del sector social; el tamaño medio de la superficie cultivada con cacao es de 3 ha por productor, con un rango que varía de 1 a 50 ha, según datos reportados para el estado de Chiapas (Toledo, E., 2003; Ruiz, C., 2003). Tan solo en el estado de Chiapas 10 099 productores se dedican al cultivo de cacao, generándose así poco más de 2 millones de jornales al año (SAGARPA, 2003).

### **Situación actual del cacao en México**

El cultivo del cacao en México ha sido manejado principalmente por pequeños productores, quienes dependen casi exclusivamente de la mano de obra familiar para atender las plantaciones, y tienen además bajo nivel educativo y poca capacidad económica de reinvertir en sus plantaciones.

Trabajos realizados por la Universidad Autónoma de Chiapas. (2006) determinaron que el 73% del cacao que

se cultiva en el estado de Chiapas es por tradición y el 27% lo ha sembrado por considerar que el cacao es rentable y le permite obtener ganancias. De ahí que el 65% de los productores heredan la plantación de su papá; esto refleja la explotación tradicional del cultivo de cacao, en las regiones productoras del estado de Chiapas.

Dado que México es una confederación de estados, los programas de los gobiernos estatales han sido diferentes y con variados resultados; en el caso de Tabasco, se ha dado últimamente apoyo al proceso de beneficio del cacao con el montaje de plantas fermentadoras, en procura de mejorar con ello la calidad de este proceso, mientras que en el Estado de Chiapas se ha hecho trabajos para la renovación de plantaciones.

En los dos principales estados productores, Chiapas y Tabasco, las densidades de las plantaciones son bajas (600 árboles/ha); la utilización de materiales es de baja calidad, se realiza usualmente un inadecuado manejo de las plantaciones, con plantas que van de los 6 a los 7 metros de altura; existe un alto número de plantaciones viejas con más de 30 años y algunas de ellas están abandonadas.

A lo anterior se suma la alta incidencia de enfermedades e insectos plaga, principalmente mancha negra (*Phytophthora palmivora*), antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y recientemente monilia (*M. rozeri*).

Entidades gubernamentales como COPLANTA tienen como función proporcionar material vegetativo para la renovación de las miles de hectáreas existentes, así como de brindar capacitación; sin embargo, los esfuerzos realizados son lentos y no permiten visualizar un repunte importante en la producción.

Encuestas realizadas en el estado de Chiapas indican que solo el 23% de

*Por otra parte, las plantaciones de cacao constituyen agroecosistemas que, por su estructura y función se asemejan al ecosistema tropical húmedo; se considera, por lo tanto, que el cacao posee un alto valor ecológico que contribuye a la conservación de los recursos naturales del trópico.*

los productores reciben asesoría técnica en el cultivo de cacao y las principales dependencias que brinda el servicio son: Universidad Autónoma de Chiapas (Facultad de Ciencias Agrícolas), Secretaría de Desarrollo Rural (COPLANTA) y despachos privados.

En el marco del artículo 143 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), el Gobierno Federal, mediante mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, promueve y fomenta el desarrollo del capital social en el medio rural a partir del impulso a la asociación y la organización económica y social de los productores y demás agentes de la sociedad rural, promocionando y articulando las cadenas de producción-consumo denominadas “Sistemas Producto”, para lograr una vinculación eficiente y equitativa entre los agentes del desarrollo rural sostenible; es así como ya fue creado el Sistema Producto Cacao, siendo este un paso importante en la integración de los actores de la cadena que les permita analizar su situación y proponer estrategias para el mejoramiento del sistema.

Uno de los factores tal vez más limitadores detectados, es la escasez de técnicos y profesionales capacitados en la producción de cacao, así como de las pocas instituciones e investigaciones realizadas en este sector productivo, sustentadas principalmente en el INIFAP, la Universidad Autónoma de Chiapas y el Colegio de Posgraduados.

Desde el punto de vista ecológico, el cacao está situado principalmente en tres regiones que alimentan los principales ríos que abastecen de agua tanto para consumo como para generación de energía mediante hidroeléctricas.

Además, se tiene el reporte de la existencia de una gran biodiversidad existente en las plantaciones de cacao, algunas de ellas plantadas bajo selva y otros con diversidad de árboles para que les

generen sombra. Esto hace que el cultivo de cacao tenga una gran repercusión en el ciclo hidrológico, en la conservación de la biodiversidad regional, en la captura de carbono y la regulación de ciclos biológicos de diversas especies.

Se sabe que los cacaotales mantienen una diversidad de aves, murciélagos, mamíferos no voladores e invertebrados (especialmente hormigas) similar a la de los bosques naturales y superior a la de los hábitat agrícolas más intervenidos (Salgado, M. 2006).

## La moniliasis. Una amenaza para la producción de cacao

### Origen y dispersión

Durante muchos años se dijo que la moniliasis se detectó en el año de 1914 en Ecuador (Ampuero, 1967; Barros, 1980), 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 11 diferentes países sur y centroamericanos productores de cacao (Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Honduras, Guatemala, Belice y México), ocasionando pérdidas superiores al 90% de la producción y el abandono del cultivo por miles de productores a lo largo del continente americano, situación que ha causado efectos negativos en la comunidad de cacaocultores y en estos agroecosistemas.

La moniliasis es producida por el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par), basidiomiceto del orden moniliales, familia Moniliaceae (Pudrú, 1986). Trabajos realizados por Phillips (2006), con la ayuda de genética molecular, mostraron que existen cinco variedades del hongo de la moniliasis, todos con origen colombiano, algunos son endémicos ya que nunca salieron de ese país, pero otros, mediante el movimiento de material de

Se sabe que los cacaotales mantienen una diversidad de aves, murciélagos, mamíferos no voladores e invertebrados (especialmente hormigas) similar a la de los bosques naturales y superior a la de los hábitat agrícolas más intervenidos (Salgado, M. 2006).

siembra, se esparcieron a otros países de América. Así, los cultivos de Colombia, Perú y Bolivia hoy se ven amenazados por una variedad de la moniliasis distinta a la que acabó con el cultivo en Panamá, Costa Rica y que se ha dispersado hasta cultivos del sur de México, detectada a principios del año 2005.

### **Importancia económica de la moniliasis del cacao**

La enfermedad denominada moniliasis del cacao ocasiona pérdidas en rendimiento, de acuerdo con las condiciones ambientales, el manejo del cultivo, las medidas de control que se apliquen y las variedades cultivadas. En plantaciones ubicadas en zonas húmedas, con poca tecnificación y sin control, es frecuente observar pérdidas superiores al 90%. Sin embargo, en condiciones culturales óptimas de manejo, control y germoplasma mejorado, los daños disminuyen considerablemente; esta situación genera una alternativa para el desarrollo del cultivo del cacao en áreas infestadas por la enfermedad.

En Colombia, donde el hongo apareció inicialmente en Tumaco y en el golfo de Urabá, disminuye el rendimiento de los cultivos de cacao entre el 30 y 70 por ciento; el país cuenta con unas 100 000 hectáreas sembradas y produce 36 000 toneladas anuales, volumen que no abastece la industria local, por lo que la industria procesadora debe importar alrededor de 30 000 toneladas anuales, (Domínguez, J, 2007). En Colombia, Barros (1980) y Campuzano (1980) indican que las pérdidas por la enfermedad fluctúan alrededor del 40% de la producción nacional.

En Venezuela, Meza y León (1972) y Capriles señalan pérdidas entre el 40 y 50% de la producción por su daño.

En Ecuador, Ampuero (1967) señala que las pérdidas estimadas van desde un 15% hasta un 80%. Se conoce que la moniliasis y la escoba de bruja causaron un grave

perjuicio en la industria del cacao en el Ecuador (en ese entonces uno de los mayores productores a escala mundial), donde las exportaciones bajaron de 47 000 toneladas a 10 800 toneladas, en 1933.

En Perú, desde su primer reporte, en Bagua Grande, departamento de Amazonas, en 1988, esta enfermedad se ha diseminado prácticamente a todas las áreas productoras de cacao en el país, según lo ha podido establecer el Ministerio de Agricultura y Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú; sin embargo, la superficie cacaotera aumentó a unas 60 000 hectáreas, de las cuales 30 000 están en producción (Domínguez, J., 2007).

Por otra parte, en Costa Rica, Enríquez y Suárez (1978) y Enríquez y colaboradores (1979) mencionan que la producción nacional en 1978 fue de 9 500 toneladas por año; no obstante, debido a la presencia de la enfermedad, el rendimiento se redujo en 1982 a 3 500 toneladas. Según datos a funcionarios del CATIE, se reporta que a causa de la enfermedad, de las 20 000 hectáreas sembradas en ese país centroamericano quedan en la actualidad unas 1 200, porque los productores erradicaron los cultivos para sembrar plátano, banano y tubérculos. Se tiene el reporte de que en cinco años de ingresada la enfermedad, la producción cayó 72% y las exportaciones 96% (Programa Cooperativo en Investigación y Tecnología Agrícola para la Región Norte, 2005).

En Honduras, la producción de cacao en 1997, antes de la llegada de la moniliasis, fue de 4 500 toneladas de cacao; en 2003, por efecto de la moniliasis, la producción tan solo alcanzó 900 toneladas.

En el caso de México, la voz de alerta sobre la presencia de la moniliasis del cacao se dio en marzo de 2005, por funcionarios de la Universidad Autónoma de Chiapas. Este primer reporte fue en el municipio de Pichucalco, Ranchería Zaragoza, del estado de Chiapas. A partir

*La enfermedad denominada moniliasis del cacao ocasiona pérdidas en rendimiento, de acuerdo con las condiciones ambientales, el manejo del cultivo, las medidas de control que se apliquen y las variedades cultivadas.*

Los factores ambientales son determinantes para la germinación y desarrollo de las esporas. Por esta razón, las prácticas orientadas a la reducción del agua sobre la superficie de los frutos o la disminución de la humedad dentro de la plantación, ayudan a reducir la intensidad de la enfermedad.

de esta localidad, se empezó a diseminar a municipios cercanos, llegando hasta plantaciones del estado de Tabasco, según datos dados por el presidente de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y a la vez industrial chocolatero, Vicente Gutiérrez Cacep, quién confirmó que el hongo de la moniliasis para este año 2007 ya está presente en todas las plantaciones de cacao de este estado (Arias, S. 2007); mientras que el Comité Estatal de Sanidad Vegetal reporta solamente 600 ha afectadas con la moniliasis (Comité Estatal de Sanidad Vegetal, Tabasco, 2006). Tan solo para el municipio de Comalcalco, Tabasco, más de 15 000 hectáreas de cultivos de cacao se encuentran contaminadas por la moniliasis y tan solo en Comalcalco, 12 000 familias han perdido casi el 50% de su cosecha y las pérdidas rebasan los 10 millones de dólares.

A finales del año 2006, se detectó en el municipio de Tuzantán; en mayo del 2007 se reporta ya en plantaciones de Huehuetán, pertenecientes al Socunusco, otra de las regiones de mayor producción de cacao del estado Chiapas y poseedores del legendario cacao criollo del Soconusco. Desafortunadamente, no se tienen reportes oficiales del efecto de la moniliasis tanto en área como en producción y número de productores afectados.

A dos años de su detección, las pérdidas debidas a este patógeno son de alrededor del 50% al cierre de la cosecha 2006-2007, por lo que se estima que el descenso de las 40 000 toneladas anuales que se producían entre Tabasco y Chiapas (30 000 Tabasco y 10 000 Chiapas), a 20 000 toneladas. Y para el próximo ciclo productivo, que se inicia en septiembre, la caída de la producción se estima que será de 70% y entonces se obtendrán solo 12 000 toneladas. En consecuencia, la producción nacional no alcanzará a cubrir la demanda interna de 75 000 toneladas anuales, siendo la única salida para la

industria chocolatera la importación de grano o de subproductos (Arias, S., 2007).

En el 2006, desde Tabasco se enviaron 1 455 toneladas de cacao seco fermentado a una variedad de países, como Estados Unidos, Japón, Francia, Italia, Ecuador, Colombia, Singapur, Bélgica, Suecia, Inglaterra y España. Estos envíos generaron un ingreso en divisas de 2,2 millones de dólares, casi la mitad de los ingresos del sector manufacturero de exportación de este estado. Pero dadas las actuales condiciones, estas también se verán afectadas.

### Efectos sociales y ambientales del ingreso de la moniliasis del cacao

El ingreso de esta enfermedad afecta directamente a miles de familias que dependen de este cultivo y que debido al poco y en algunos casos nulo ingreso, los cacaocultores tienen que salir de sus parcelas para buscar otras fuentes de ingreso, lo cual está ocasionando disgregación familiar y desesperación en los productores, al ver el descenso de sus condiciones de vida, promoviendo la negativa migración que se da del campo a la ciudad, dejando el campo sin mano de obra joven, con los graves perjuicios para la producción y la continuidad generacional alrededor del cultivo.

### Tecnologías generadas para el manejo de la moniliasis

El manejo de esta enfermedad se basa en la integración de prácticas agronómicas, como son la tecnificación, la reducción del inóculo primario, la siembra de clones de alta productividad, y la implementación permanente de prácticas de saneamiento y de manejo cultural.

Los factores ambientales son determinantes para la germinación y desarrollo de las esporas. Por esta razón, las prácticas orientadas a la reducción del agua sobre la superficie de los frutos o la disminución de la humedad dentro de la plantación,

ayudan a reducir la intensidad de la enfermedad.

De esta manera, las prácticas culturales son hasta el momento las que han brindado mejores resultados, tanto en la reducción de la incidencia de la enfermedad como en los costos del manejo de esta; se recomienda el remover del árbol los frutos afectados en cualquier estado de desarrollo y dejarlos en el piso tapados con hojarasca.

Otras prácticas están relacionadas con el tratamiento de los quebraderos y residuos de cosecha, el derribo de plantaciones abandonadas o sin manejo, la mejora del sistema de drenaje, la regulación de la sombra, la cual no debe sobrepasar el 50% y la realización de podas de los árboles del cacao, bajando el porte de estos a 3 m.

Se recomienda el reemplazo total de plantaciones muy viejas y poco productivas, con material genético de alto rendimiento, así como suministrarles fertilizantes o abono orgánico.

Con respecto al uso fungicidas de síntesis química para el control de la moniliasis del cacao, han sido ensayados en diversos lugares; sin embargo, los resultados no son del todo satisfactorios o son inconsistentes de año a año; otro punto que se cuestiona son las altas frecuencias de aplicación y el costo de los productos ya que resulta a menudo antieconómico para el cacaotero (Meza y León, 1972; Sánchez, Gamboa y Rincón, 2003), Merchán (1980) y Barros (1982), de acuerdo con las investigaciones realizadas en Ecuador y en Costa Rica (Suárez, 1982; González et al., 1984) los fungicidas Bravo 500 (Clorotalonil) y Macuprax son promisorios en el combate de esta enfermedad.

En la actualidad, se evalúan cepas nativas de hongos y bacterias para su manejo, los resultados en laboratorio muestran buena eficiencia de control; sin embargo, falta mayor desarrollo de estos.

El uso de la resistencia genética se inició desde que se detectó la enfermedad (Sánchez, 1982); existen clones clasificados como resistentes; recientemente, trabajos desarrollados en Costa Rica por Phillips reportan más de 100 clones, los cuales están siendo probados en diversos ambientes, sin que hasta la fecha se tenga disponibles para los productores. Además, aún es necesario estudiar si esta resistencia es heredable, así como el mecanismo de transmisión de los clones a las descendencias híbridas; además, si estas resultan de buen rendimiento y calidad organoléptica (Brenes, 1983; Argello, 2000).

## Oportunidades de México hacia la sostenibilidad del cultivo del cacao

Existen varias definiciones de desarrollo sostenible que comprometen al hombre y sus acciones sobre el medio ambiente, es así como Gro Harlem Brundtland define como sostenible “aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”; la Unión mundial para la Naturaleza (UICN), el Programa de las Naciones para el Medio Ambiente (PNUMA), y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) entienden por desarrollo sostenible como “aquel que mejora la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan” (López, O., 2006).

Las anteriores definiciones vinculan actividades de todo tipo, pero concretamente en el ámbito de la agronomía el concepto de sostenibilidad puede ser aplicable a la agricultura y ganadería; axial Científicos como Hart, Gliessman y Altieri, la definen como un tipo de producción que tiene como objetivos la producción estable y suficiente de los recursos productivos, seguridad y autosuficiencia alimentaria,

*Se recomienda el reemplazo total de plantaciones muy viejas y poco productivas, con material genético de alto rendimiento, así como suministrarles fertilizantes o abono orgánico.*



uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo, preservación de la cultura local y de la pequeña propiedad, asistencia de los más pobres mediante un proceso de autogestión y alto nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola y conservación y regeneración de los recursos naturales.

De acuerdo con estos autores, la base de esta agricultura es el entendimiento del sistema y es ahí donde ha hecho falta en el caso del cacao acercarse más al conocimiento de este. Entendiendo en primer lugar el concepto de sistema como actividad productiva, ecológica y social, y en segundo lugar como eje dinámico de las actividades que van desde la producción, beneficio, transformación y comercialización.

Es por esta razón que el arribo de la moniliasis a las plantaciones de México ha generado un despertar sorprendente ante lo que estaba latente; buena parte de los productores de cacao son más recolectores que cultivadores. Además, la deficiente organización de los productores como generadores de su propio desarrollo, y escasa modernización del sector cacaotero, que se ha dado tan lentamente, hacen que en la actualidad, con toda la tecnología y leyes disponibles, no haya

sido posible detener el ingreso y mucho menos la dispersión de la enfermedad, que amenaza con la ancestral cacaocultura mexicana.

Podría decirse que el ingreso de esta grave enfermedad ha permitido identificar a los verdaderos cultivadores de cacao y separar a los que solo recolectan las cosechas. Los productores ahora están buscando alternativas y los apoyos de gobierno para enfrentar esta enfermedad y probablemente lo logren mediante la modernización de los sistemas productivos. Contrariamente, los recolectores, en lugar de modernizar las plantaciones y hacer frente a este patógeno, están derribando las plantaciones y cambiando hacia cultivos o sistemas más rentables de momento, pero de sostenibilidad cuestionable, con el consabido efecto ambiental que genera el derribo de estos agroecosistemas de cacaotales.

Experiencias de otros países muestran que es posible producir cacao aun bajo la influencia de *M. Roreri*; un ejemplo de esto es Ecuador, uno de los principales productores y exportadores de cacao de calidad de Suramérica, así como Bolivia y Colombia, que además tienen que manejar el grave problema de escoba de bruja (*C. pernicioso*); lugares en los que la capacitación y

#### Análisis FODA del sector cacaotero del estado de Chiapas

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de calidad del cacao</li> <li>• Tecnologías productivas</li> <li>• La presencia de la universidad</li> <li>• Tradición</li> <li>• Apego al cultivo</li> <li>• Ambiente favorable</li> <li>• Políticas de gobierno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado orgánico</li> <li>• Cacaos especiales</li> <li>• Venta de servicios ambientales</li> <li>• Imagen de los estados, principalmente de Chiapas</li> <li>• Políticas de apoyo gubernamental</li> <li>• Productores líderes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca industrialización</li> <li>• Poca organización de productores</li> <li>• Falta de financiamiento</li> <li>• Falta de técnicos y de investigadores</li> <li>• Poca investigación</li> <li>• Poca transferencia de tecnología</li> <li>• Falta de capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las enfermedades presentes y posibles por ingresar</li> <li>• Desánimo de los productores</li> <li>• La migración</li> <li>• Desorganización</li> <li>• Sustitutos del cacao</li> <li>• Precios</li> <li>• Cambios climáticos</li> </ul>

*La apuesta es por sistemas de aprovechamiento múltiple, tanto por la biodiversidad presente como por los tipos de mercados y renglones productivos a los que puede ingresar el cacaotero. En cuestión de biodiversidad, el plantar árboles forestales permitirá a mediano plazo aprovechar este recurso que, día a día, tiene un mayor mercado sobre todo aquellas de rápido crecimiento o de las denominadas maderas preciosas, de otra parte, está la biodiversidad con árboles frutales, que permite un flujo de dinero constante y otro sería la plantación de flores con recuperación de la inversión a corto plazo y circulación frecuente del dinero.*

*organización de los productores ha sido fundamental y donde, a diferencia de México, estos países tuvieron que iniciar investigaciones para el conocimiento y manejo de esta enfermedad. Aunque aún faltan investigaciones, es evidente que ya ha habido grandes avances, lo que ha permitido que a pesar de que esté presente la moniliasis, es posible cosechar cacao. Es por ello que México debe aprender de la experiencia de éstos y aplicarla a las condiciones sociales y agroecológicas propias de las regiones productoras.*

*Para tener un mejor entendimiento, en el siguiente cuadro se presenta un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que han sido detectadas en el sector cacaotero.*

*En el sentido amplio, la sostenibilidad agroecológica puede ser considerada como aquella que integra aspectos ecológicos, sociales y económicos que influyen, directa o indirectamente, en la agricultura; partiendo de que actualmente lo ecológico de la agroecología debe integrar al Homo sapiens como un organismo más del ecosistema, ya que es este quien realmente participa como tomador de decisiones y/o controlador del agroecosistema y no como un elemento ajeno o externo. Es así como es indispensable generar hacia los productores programas participativos de capacitación y adiestramiento continuo sobre el manejo de esta enfermedad, pero como se vio anteriormente las tecnologías generadas están basadas en el manejo de la plantación, lo que conlleva por ende a la tan anhelada modernización del sistema productivo.*

*Pero esta modernización debe considerar los elementos básicos de un agroecosistema sostenible como son: la conservación de los recursos renovables, la adaptación del cultivo al medio ambiente y el mantenimiento de niveles moderados, pero sostenibles de productividad (Altieri, 1995), entendiendo además la sostenibilidad como la habilidad*

*de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas.*

*Para conseguir esto, el agroecosistema cacao debe procurar el máximo número de componentes productivos, de tal forma que logren la captación óptima de la energía radiante y que esta influya en el reciclaje del sistema con el mínimo posible de desperdicio. El agroecosistema ideal es entonces el que integre los componentes agrícola, pecuario y forestal, bajo un sistema de producción orgánico y plantando material seleccionado de alto rendimiento y calidad.*

*Es importante destacar que históricamente México ha sido identificado como fuente de origen de los tipos genéticos criollos reconocidos por su excelente calidad industrial y organoléptica, así como la existencia de materiales con buenos rendimientos, tal como lo demuestran trabajos realizados por López (2006), quien, mediante la metodología de selección participativa con los productores, pudo determinar el gran potencial existente en las plantaciones de Chiapas, con la selección de materiales que alcanzan rendimientos de más de 2 ton/ha/año y con buena calidad organoléptica.*

*Estas investigaciones vislumbran una gran alternativa productiva ya que a pesar de que se presente la moniliasis del cacao, con un adecuado manejo los rendimientos pueden mejorar con referencia a los actuales, ya que las pérdidas por la enfermedad serán compensados por los altos rendimientos y la buena calidad.*

*La apuesta es por sistemas de aprovechamiento múltiple, tanto por la biodiversidad presente como por los tipos de mercados y renglones productivos a los que puede ingresar el cacaotero. En cuestión de biodiversidad, el plantar árboles forestales permitirá a mediano plazo aprovechar este recurso que, día a*

día, tiene un mayor mercado sobre todo aquellas de rápido crecimiento o de las denominadas maderas preciosas, de otra parte, está la biodiversidad con árboles frutales, que permite un flujo de dinero constante y otro sería la plantación de flores con recuperación de la inversión a corto plazo y circulación frecuente del dinero.

Si a lo anterior se le suma que el manejo del sistema sea orgánico con la integración de prácticas productivas como el uso de biofertilizantes, el uso de extractos de plantas y preparados minerales y manejo cultural, se podría además acceder a mercados y buscar algunos incentivos por la producción de cacao “certificado” como orgánico y con sellos verdes o de otro tipo de mercados especializados en cacao de calidad especial, por sus características organolépticas.

Otra oportunidad es aprovechar la imagen que tiene tanto nacional como internacional el sureste mexicano por sus grandes riquezas arqueológicas y sobre todo naturales; a fin de promover el aviturismo, el agroturismo y el ecoturismo. Dado que en los agroecosistemas de cacao se puede encontrar un buen número de especies animales y vegetales, es posible plantear el turismo ecológico interesado en observar la vida silvestre. Esto sería un incentivo para los productores, porque de esta forma tendrían un ingreso económico extra por la observación de flora y fauna.

Los cacaotales desde luego no sustituyen al bosque natural porque no pueden sostener toda la biodiversidad propia de las zonas tropicales. Sin embargo, pueden funcionar como una herramienta valiosa para el intercambio y manejo de esa biodiversidad, especialmente en los corredores biológicos y en zonas de amortiguamiento. El manejo de los cacaotales proporciona un puente entre el desarrollo agrícola y la conservación.

El pago por servicios ambientales es otra alternativa, el incremento de carbono

en los gases de la atmósfera contribuye al calentamiento global. La estructura boscosa de los cacaotales los convierte en sumideros de carbono, además de que algunas empresas están dispuestas a pagar para que se mantenga una cobertura boscosa que “atrape” el carbono emitido por sus industrias.

Los cacaotales también pueden proveer algunos servicios ambientales proporcionados por los bosques, como abastecimiento de agua, paisajismo, calidad de aire o medicinas.

La diversidad dirigida puede incrementar la productividad del sistema mediante implementación de la producción de árboles maderables, frutales, flores, especias como el clavo, la canela, la pimienta, lavainilla, el jengibre, entre otros. Además, de ser sistemas diversificados, permitirían reducir la incidencia de plagas y enfermedades, ofrecer mejores oportunidades para la polinización y favorecer la descomposición del mantillo y la circulación de nutrientes, así como una mayor captación de ingresos.

Esta diversificación, así como el cultivo de cacao finos selectos, permitiría crear y fortalecer las familias y agrupaciones de productores, dirigidas a buscar valores agregados, mediante su transformación, y acceder a otros renglones productivos e incluso especializados.

Según datos reportados por los fideicomisos constituidos en relación con la agricultura (2006), se reporta que existen 656 hectáreas bajo sistemas de producción orgánicos, los cuales respaldan sus acciones en la idea de sostenibilidad como una respuesta preventiva; a la vez son alerta sobre las consecuencias de las acciones de la producción moderna y hacen ver que ya existen productores bajo una línea más evolucionada hacia la preocupación por el medio ambiente.

El contexto productivo del cacao para México es tan ambiguo que hace que las políticas, planes de desarrollo e

*Dado que en los agroecosistemas de cacao se puede encontrar un buen número de especies animales y vegetales, es posible plantear el turismo ecológico interesado en observar la vida silvestre. Esto sería un incentivo para los productores, porque de esta forma tendrían un ingreso económico extra por la observación de flora y fauna.*

investigaciones deban plantear estrategias a varios niveles, que permitan por una parte brindar alternativas viables para la conversión de los sistemas de producción y, por otra, seguir incentivando y mejorando a los productores que están dentro de este esquema de producción agrícola sostenible.

Políticas gubernamentales, tales como la Ley Nacional de Desarrollo Rural Sustentable y la Ley de productos orgánicos, hacen que un tipo de propuestas hacia el desarrollo sostenible del sector cacaotero sea posible, siempre y cuando los mismos productores se involucren en forma proactiva en los espacios creados para que ellos se expresen y trabajen en forma organizada y conjunta hacia propuestas que permitan su propio desarrollo; tal es el caso de su participación en el Sistema Producto Cacao y en los Consejos Regionales de Desarrollo Rural Sustentable, así como en los Consejos Estatales de productores orgánicos. Esto se convierte en una nueva oportunidad para que los actores involucrados alrededor del cacao tomen el lugar que la misma ley les demanda y ejerzan en forma adecuada, ética y responsable, el camino hacia su propio desarrollo y sostenibilidad.

Desde el punto de vista del aseguramiento de la paz social y el equilibrio ecológico en los estados productores de cacao de México, Tabasco y Chiapas, la conservación de la cubierta vegetal por medio de las plantaciones de cacao que cubren una buena parte del territorio nacional, va más allá de aspectos productivos ya que tiene una gran trascendencia social, económica y ambiental. En estas regiones, se concentra la mayor producción de recursos hídricos del país y el resguardo de múltiples especies animales y vegetales. El verdadero desarrollo de este sector, ante la amenaza que constituye la moniliasis, deberá tomar en cuenta todos estos aspectos e ir más allá del simple manejo agronómico, el cual, deberá ir

acompañado de políticas y acciones coherentes con la actual realidad que afronta la cacaocultura de México, la cual desde sus orígenes, ha tenido una gran repercusión en las actividades humanas; para los antepasados mayas, el cacao estaba fuertemente ligado a la vida religiosa y espiritual; por ello, a este producto lo denominaban “alimento de dioses”. Es la oportunidad para, desde la base de los productores, conjuntamente con el Gobierno mexicano, se implementen estrategias y acciones de respaldo congruentes, apropiadas y oportunas, para salvaguardar este agroecosistema con su vasto legado cultural.

## Bibliografía

- Altieri, M. A. 1995 *Agroecology. The science of sustainable agriculture*. 2<sup>nd</sup> ed. Westview Press. Boulder, CO, EE. UU. pp. 433.
- Ampuero, C. E. 1967. “Monilia pod rot of cocoa”. *Cocoa grower's bulletin* 9: 15-17.
- Arias, S. 2007. “Crisis sector cacaotero local por plaga”. In *Tabasco hoy*. jueves 24 mayo 2007 [http://www.tabascohoy.com.mx/nota.php?id\\_notas=134104](http://www.tabascohoy.com.mx/nota.php?id_notas=134104)
- Arnold, A. E. 1999. “Fungal endophytes of tropical trees: methods and potential for biological control of fungal pathogens of cocoa”. In: Kraus, U. y H. Hebbbar, (eds). pp.44-54.
- Argüello, C. O. 2000. “Manejo integrado de monilia en cacao (*Theobroma cacao* L.)” En Santander. In: Mejía, F. L. A., y Argüello C. O. (comp.). *Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao*. Corpoica, Bucaramanga, Colombia, pp: 74-84.
- Ayvar, S., C. Sosa., M. Rosas y I. A. Villarreal. 1994. *Compendio de enfermedades de algunos cultivos de importancia económica*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), México. Vol. 2. 214 p.
- Barros, N. O. 1980. “Historia de la moniliasis y sus repercusiones en los países productores de cacao en Sudamérica”. In: Enríquez, G.A. (edit.) 1982. *La moniliasis del cacao*. Catie, Turrialba, Costa Rica. Serie técnica: informe técnico N.º 28. Pp. 14-17.
- Barros, N. O. 1982. “Avances en la represión de la moniliasis del cacao”. *Cacaotero colombiano* 21: 40-48.

*Es la oportunidad para, desde la base de los productores, conjuntamente con el Gobierno mexicano, se implementen estrategias y acciones de respaldo congruentes, apropiadas y oportunas, para salvaguardar este agroecosistema con su vasto legado cultural.*

- Brenes, O. 1983. *Evaluación de la resistencia a Monilia rozeri y su relación con algunas características morfológicas del fruto de cultivares de cacao Theobroma cacao* I. Tesis mag. Sci., UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica. 60 p.
- Campuzano, H. 1980. "La moniliasis del cacao". *Cacaotero colombiano* 13: 21-24.
- Campo Agrícola Experimental Rosario Izapa. INIFAP. 1986. *Marco de referencia del cultivo del cacao*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Tuxtla Chico, Chiapas, México.
- Capriles, R.L., S.F. *Enfermedades del cacao en Venezuela*. Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria, Venezuela. 79 p.
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tabasco. 2007. <http://www.cesvetab.com/comite>
- Cubillos, G. Z. y Aranzazu, F. H. 1979. "Comparación de tres frecuencias de remoción de frutos enfermos en el control de *Monilia rozeri* cif y par". *Cacaotero colombiano* 8: 27-34.
- Domínguez J. C. 2007. [http://www.eltiempo.com/economia/tierrasyganados/2007-05-19/articulo-web-nota\\_interior-3562266.html](http://www.eltiempo.com/economia/tierrasyganados/2007-05-19/articulo-web-nota_interior-3562266.html)
- Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito. *Informe anual de investigación* 1963: 18-19; 1964: 121-157; 1965: 103-104; 1967: 197; 1968: 109-110.
- Enríquez, G. A. and Suárez, C. C. 1978. Monilia disease of cacao in Costa Rica. Turrialba. 28: 339-340.
- Enríquez, G. A., Salazar, G y Paredes, I. A. 1979. *Monilia. Una nueva enfermedad que afecta al cacao en Costa Rica en la zona de Cahuita*, Catie, Turrialba, Costa Rica. 28 p.
- Enríquez, G.A. 1986. *Métodos de mejoramiento para la moniliasis*. In: Seminario sobre la moniliasis del cacao, 2.º, Turrialba, Costa Rica. 28 p.
- ESPE Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias. *Estrategias biológicas para el control de la moniliasis del cacao* <http://www.mag.gov.ec/promsa/resumen%20%20iq-cv-025.htm>
- Evans, H. C., Stalpers, J. A., Samson, R. A., and Benny, G. L. 1978. "On the tomy of *monilia rozeri*, an important pathogen of *Theobroma cacao* in South América". *Can. J. Bot.* 56: 2528 - 2532.
- Federación Nacional de Cacaoteros. 2004. *Modernización de la cacaocultura en el Departamento de Cundinamarca: una aproximación a la producción ecológica de cacao*. Fedecacao, Departamento de Cundinamarca, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia. 24 P.
- Federación Nacional de Cacaoteros. 2004. *Cacaocultura en el Departamento de Cundinamarca*. Fedecacao, Departamento de Cundinamarca, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia. 24 p.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. FIRA. 2004. "Una oportunidad de negocios sustentables para el sector agroalimentario mexicano". *Boletín Informativo*. Volumen XXXVI. Número 321. 120 p.
- Galindo, J. J. y Enríquez, G. A. 1983. "Investigaciones realizadas sobre la moniliasis del cacao en Centro y Sur América". In: *Reunión anual de la Sociedad Americana de fitopatología*, división Caribe, Panamá, Panamá. 28 p.
- Gliessman, S. R. 1990a. *Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. Introduction. In: Gliessman, S.R. (ed). *Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. Ecological Studies 78. Springer-Verlag. New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo and Hong. 3-29 pp.
- Gliessman, S. R. 1990b. "Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal". In: Gliessman, S. R. (ed). *Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. Ecological Studies 78. Springer-Verlag. New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo and Hong Kong.: 366-370 pp.
- Gliessman, S. R. 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. pp.359.
- González, I. C. 1982. *Epifitología y combate de la moniliasis del cacao*. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Informe anual de proyecto de investigación. 21 p.
- Jorgensen, h. 1970. *Monilia pod rot of cacao in Ecuador*. *Cacao (Costa Rica)* 15(4): 4-13.
- Kranz, J., Schmutterer, H. and Coch, W. Edits. 1978. *Diseases, pests and weeds in tropical crops*. John wiley y sons, New York, USA, pp. 219 - 220.

- López B. O. et al. 2006. *Agroecología y Agricultura Orgánica en el trópico*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tunja. Imprenta Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Colombia. 427 p.
- Mejía, F. L. A., y Argüello C. O. (comp.). 2000. *Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao*. Corpoica, Bucaramanga, Colombia. 144 p.
- Mejía, F. L. A., et al., 2003. *Producción de cacao mediante la aplicación de compuestos orgánicos*. Corpoica, Boletín técnico. Bucaramanga, Colombia. 39 p.
- Mejía, F. L. A., y Palencia C. G. E. 2003. *Abono orgánico: manejo y uso en el cultivo del cacao*. Corpoica. Bucaramanga, Colombia. 24 p.
- Merchan, M. V. 1980. "Avances en la investigación de la moniliasis del cacao en Colombia". In: Enríquez, G.A. (edit.) 1982. *La moniliasis del cacao*. Catie, Turrialba, Costa Rica. Serie técnica: informe técnico N.º 28. Pp: 63-65.
- Meza, S. C. R., y León, V. 1972. "Control químico de la moniliasis y mancha de agua del cacao". *Revista de la Facultad de Agronomía* (Venezuela) 2 (1): 17-29.
- Ministerio de Agricultura y Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú [http://www.senasa.gob.pe/sanidad\\_vegetal/programas\\_fitosanitarios/ci\\_moniliasis\\_cacao/moniliasis\\_cacao.htm](http://www.senasa.gob.pe/sanidad_vegetal/programas_fitosanitarios/ci_moniliasis_cacao/moniliasis_cacao.htm)
- Palencia C. G. E. y Mejía F. L. A. 2003. *Producción masiva de materiales clonales de cacao Theobroma cacao* I. Manual técnico. Corpoica. Bucaramanga, Colombia. 58 pp.
- Pinzón U. J. O. y Rojas A. J. 2004. *Guía técnica para el cultivo del cacao*. Fedecacao, Bogotá, Colombia. 187 pp.
- Phillips, W. 2004. *La moniliasis del cacao: Una seria amenaza para el cacao en México*. In: Memorias Simposio Nacional de manejo fitosanitario de cultivos tropicales. Villa Hermosa Tabasco. 91-99 pp.
- Phillips, W. 2006. "Origen, biogeografía, diversidad genética y afinidades taxonómicas del hongo *Moniliophthora roreri* (Cif) Evans et al. del cacao (*Theobroma cacao* L.) determinadas mediante evidencia molecular, fitopatológica y morfofisiológica". [www. Catie. ac.cr](http://www.catie.ac.cr)
- Porrás, U. V. 1982. *Epifitología de la moniliasis Monilia roreri cif. y par. del cacao y su relación con la producción del árbol en la zona de Matina*. Tesis ing. Agr. Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 47 p.
- Porrás, U. V. y González, L. C. 1984. *Liberación de conidios de monilia roreri de frutos enfermos de cacao dejados en el árbol*. *Fitopatología*, Costa Rica, Catie.
- Programa cooperativo en investigación y tecnología agrícola para la región norte. 2005. <http://72.14.253.104/search?q=cac he:vjhdvcmkiwcj:infoagro.net/shared/docs/a2/04procinorte.pps+la+moniliasis+en+colombia&hl=es&ct=clnk&cd=39&gl=mx> panamá abril 14 de 2005.
- PudrÍ, I. H. 1986. "Situación del patógeno causante de la moniliasis". In: *Seminario sobre la moniliasis del cacao*, 2.º, Turrialba, Costa Rica, Catie.
- Rondón C. J. G. y Gómez Q. R. S/f. *Manejo productivo de plantaciones de cacao*. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín de Sanidad Vegetal 03. Bogotá, Colombia. 16 p.
- Ruiz, C. 2003. *Aplicación del método de índices de selección para la obtención de germoplasma mejorado de cacao*. Tesis maestría en Ciencias en Agricultura Tropical. Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus Iv. Huehuetán, México. 106 p.
- Sagarpa. *Síntesis ejecutiva del cultivo del cacao en el estado de Chiapas*. 2003 <http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/chiapas/agricultura/perennes/cacao.htm>
- Salgado, M. 2006. "Biodiversidad en Agroecosistemas". In: López B. O. et al. 2006. *Agroecología y Agricultura Orgánica en el trópico*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tunja. Imprenta Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Colombia. 427 p.
- Sánchez, I. J. A. 1982. *Reacción de cultivares de cacao a la inoculación artificial con Monilia roreri*. Tesis mag. Sci., UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica. 55 p.
- Sánchez, I. F., Gamboa, E. y Rincón, J. 2003. "Control químico y cultural de la moniliasis (*Moniliophthora roreri* cif & par) del cacao (*Theobroma cacao* L) en el estado Barinas". *Rev. Fac. Agron.* 20: 188-194
- Suárez, C. C. 1980. "El problema de la