

12/ CATIE  
ST  
IT-28

# LA MONILIASIS DEL CACAO

Compendio de los trabajos presentados  
en el seminario llevado a cabo en CATIE,  
Turrialba, Costa Rica, entre el 27 y el 30  
de agosto de 1980

Seminario realizado con fondos del Proyecto de Capacitación  
Agropecuaria en el Istmo Centroamericano financiado por la  
Fundación W. K. Kellogg.



C441

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, la capacitación y la cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal, con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente en los países del Istmo Centroamericano y de las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador, han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Enríquez, Gustavo A., ed.

La moniliásis del cacao; compendio / editada por Gustavo A. Enríquez. — Turrialba, Costa Rica : Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1982.

116 p. ; 28 cm. — (Serie Técnica. Informe Técnico / CATIE ; no. 28).

I. Cacao - Enfermedades. — 2. *Monilia roxeri*.  
I. Título. — II. Serie.

Serie Técnica  
INFORME TECNICO No. 28

- 3 ENERO 1981

CIDIA  
TURRIALBA, COSTA RICA

## LA MONILIASIS DEL CACAO

COMPENDIO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN EL SEMINARIO  
LLEVADO A CABO EN CATIE, TURRIALBA, COSTA RICA, ENTRE  
EL 27 Y EL 30 DE AGOSTO DE 1980.

Editor: Gustavo A. Enríquez

Publicación financiada con fondos de la Fundación  
W. K. Kellogg como parte del Proyecto de Capacitación  
Agropecuaria en el Istmo Centroamericano y el Programa  
de Sanidad Vegetal del Instituto Interamericano de  
Cooperación para la Agricultura IICA.

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE  
Departamento de Producción Vegetal  
Turrialba, Costa Rica, 1982

CATIE  
ST  
IT-28



SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE MONILIASIS

DEL CACAO

AUSPICIADO POR:

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG)

CABSHA, S. A.

Comisión Ejecutiva de la Actividad Cacaotera (CEAC)

PATROCINADO POR:

Fundación W. K. Kellogg

CATIE

CABSHA

BAYER de Costa Rica

El editor agradece a todo el personal del Programa de Plantas Perennes que hicieron posible la realización del Seminario, también agradece a los señores Ing. Carlos León-Velarde y Dr. Andrés Novoa cuya oportuna colaboración contribuyó en la organización y desarrollo de las actividades, así como a las autoridades del CATIE por el apoyo brindado.



## CONTENIDO

	<u>Página</u>
PRESENTACION .....	7
BREVE HISTORIA DE LA MONILIASIS EN COSTA RICA, ALGUNOS HECHOS Y ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES EN SU COMBATE. Gustavo A. Enríquez .....	9
HISTORIA DE LA MONILIASIS Y SUS REPERCUSIONES EN LOS PAISES PRODUCTORES DE CACAO EN SUR AMERICA. Ovidio Barros N.....	14
INFORME SOBRE LA SITUACION DE LA MONILIASIS DEL CACAO EN COSTA RICA Y RECOMENDACIONES PARA LOS GRUPOS DE DISCUSION. Julio Delgado.....	18
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION Y COMBATE DE LA MONILIASIS DEL CACAO REALIZADOS POR LA EMPRESA PRIVADA DE COLOMBIA. Humberto Gutiérrez.....	37
AVANCES EN LA INVESTIGACION DE LA MONILIASIS DEL CACAO EN COLOMBIA. Víctor M. Merchán.....	53
EL PROBLEMA DE LA MONILIASIS Y SU COMBATE EN EL ECUADOR . Carmen Suárez C. ....	70
RECOMENDACIONES PARA EL REFUERZO DE LAS ACCIONES DE LA CAMPAÑA DE COMBATE DE LA MONILIA EN COSTA RICA.....	86





## PRESENTACION

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, ha estado interesado en el problema de la moniliasis del cacao desde su descubrimiento en Costa Rica, en diciembre de 1978, en un esfuerzo por buscar soluciones a los problemas que presenta el combate de esta enfermedad.

Quizás el problema más importante ha sido la falta de personal con experiencia en las labores rutinarias relativas al cultivo del cacao. Por esta razón, el CATIE ha venido apoyando diversas actividades orientadas al entrenamiento de personal, no sólo de Costa Rica, sino de otros países centroamericanos.

En un esfuerzo conjunto del CATIE, a través del Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano y las empresas privadas CABSHA y BAYER de Costa Rica, organizaron el seminario sobre moniliasis del cacao llevado a cabo en Turrialba, Costa Rica, entre el 27 y el 30 de agosto de 1980.

Se llamó al Dr. Julio Delgado, para que hiciera un informe sobre la situación general de la moniliasis en Costa Rica y junto con el Ing. Oscar Brenes del MAG, prepararan las recomendaciones base para la discusión.

Se formaron cuatro grupos de los asistentes al Seminario que se encargaron de discutir y redactar las recomendaciones, que cuentan al final de la presente publicación.

Cada expositor invitado entregó las notas de su disertación, la cual se publica con muy ligeros cambios.

Este compendio recoge los resúmenes de algunas de las presentaciones de los conferencistas invitados al seminario, lo mismo que el informe del Dr. Julio Delgado y el Ing. Oscar Brenes, quienes adelantaron un estudio detallado de la situación de la monilia en Costa Rica y prepararon las recomendaciones que sirvieron de base para la discusión.

Gustavo A. Enríquez  
Coordinador del Seminario



## BREVE HISTORIA DE LA MONILIASIS EN COSTA RICA, ALGUNOS HECHOS Y ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES EN SU COMBATE

Gustavo A. Enríquez\*

El cultivo del cacao en Costa Rica ha sido tradicional desde hace muchísimos años. Para el año 1962, el país produjo 12.000 t, sin embargo durante el presente decenio su producción ha variado entre 5.000 y 9.500 t, posiblemente debido a la gran fluctuación de los precios en el mercado internacional, la falta de incentivos para su cultivo y algunas enfermedades que han atacado sus plantaciones (5).

Se tiene conocimientos que a mediados del año 1978, presumiblemente julio, algunos agricultores denunciaron ante el Ministerio de Agricultura, en Limón la presencia de un disturbio no conocido en la mazorca del cacao<sup>1/</sup>. La falta de experiencia de los técnicos que recibieron la noticia y posiblemente algunas mazorcas enfermas, no les permitió identificar la enfermedad.

En octubre del mismo año, otros agricultores entregan nuevamente al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), mazorcas con "síntomas extraños" para ellos; estas mazorcas son llevadas al Departamento de Sanidad Vegetal, donde tampoco fue posible identificar la *Monilia*, pues los técnicos no lograron hacer un aislamiento del material recibido y se le confundió con mazorca negra o *Phytophthora palmivora*.

La primera semana de diciembre del mismo año, el Ing. Gerardo Allon de Fertica trajo al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), una mazorca que presentaba síntomas que no eran comunes para él; los técnicos de nacionalidad ecuatoriana (Paredes y Enríquez) y el asistente de laboratorio Luis Guillermo Salazar reconocieron la enfermedad y el 8 de diciembre se hicieron los primeros aislamientos del organismo. Por la sintomatología de las mazorcas en el campo y los signos de la enfermedad, el autor no dudó de la presencia de la *Monilia* (14).

El día 13 de diciembre las autoridades del CATIE denuncian ante el Ministerio de Agricultura la presencia del hongo y recomiendan los pasos que se deben seguir para intentar su erradicación. Con esa finalidad el día 14 del mismo mes se trata de determinar el área afectada por la enfermedad, recorriendo la zona por carretera; se establece en ese momento, que la enfermedad está presente sólo en un pequeño triángulo que comprende la

---

\* Jefe, Programa de Plantas Perennes, CATIE

<sup>1/</sup> Comunicación personal del Ing. Garrett Britton

población de Cahuita, la finca "La Mundial" y la población de Pandora (14). Durante este trayecto no se recorrió la vía ferrea. Mas tarde se supo que había algunos brotes en las fincas junto a la vía, fuera del triángulo determinado. Las zonas más afectadas fueron las orillas del Río Estrella, especialmente cerca de su desembocadura.

Con el fin de recibir más recomendaciones, el CATIE invitó a la Dra. Carmen Suárez del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador, para que hiciera una visita de reconocimiento. El día 26 de diciembre hubo una reunión con personeros del Ministerio de Agricultura para determinar en forma práctica las acciones que el MAG debería tomar (12).

El día 28 de diciembre, el autor y la Dra. Suárez, presentan una nota científica a la revista Turrialba, que fue publicada en el número correspondiente a octubre - diciembre de 1978 (7). Para estos días, los cultivos del hongo habían esporulado y el autor pudo hacer las primeras inoculaciones en la Hacienda Tobruck, en el Valle del Río Estrella. Estas inoculaciones se volvieron a hacer el 10 de enero de 1979, con la finalidad de comprobar resistencia de algunas plantas a la enfermedad, resistencia que el agricultor suponía había encontrado en el campo.

Durante el mes de enero de 1979, los técnicos del Ministerio se dedicaron a determinar minuciosamente las áreas afectadas y comenzaron a dar algunas recomendaciones generales para iniciar el combate de la enfermedad.

El día 2 de febrero el Servicio de Sanidad Vegetal, en un intento por detener la enfermedad, inició el montaje de puestos de cuarentena en diferentes puntos estratégicos, medida que fué reforzada mediante el Decreto Ejecutivo N°9657-A, en el que se dispuso la ejecución de varias medidas cuarentenarias.

El 28 de febrero se pudo encontrar, en la finca Tobruck, las primeras mazorcas inoculadas con síntomas de la enfermedad lo cual comprueba la identificación del organismo que hicieron los técnicos del CATIE en los primeros días del mes de diciembre.

En esos días se pudo constatar la presencia de la enfermedad en la finca Zentagro situada cerca de la carretera Siquirres-Limón; esto indicaba que ya la enfermedad había avanzado varios kilómetros, y que la erradicación del organismo ya era imposible debido a que no se había podido hacer la mayoría de los trabajos recomendados para esto.

Por existir poco conocimiento en el país, del uso de fungicidas en el combate de la enfermedad y puesto que la información obtenida de los países del sur, donde la enfermedad está presente desde hace muchos años, no recomienda su uso por antieconómico, el CATIE presenta al MAG un proyecto de investigación para resolver algunos de estos problemas. El proyecto no fue aceptado por el MAG.

El 26 de marzo, la ley N°6316 destina tres millones de colones (¢3.000.000) para la "Campaña del Combate de la Monilia", de esta manera se inician una serie de acciones tendientes a combatir la enfermedad.

Luego de hacer consultas con diferentes organismos, el Banco Central de Costa Rica presenta un plan de financiamiento para nuevas plantaciones, rehabilitación y renovación de las plantaciones afectadas que incluyen planes de combate de la Monilia (2, 3, 4).

Desde el 16 de abril, el Ministerio comenzó a nombrar el personal que debería trabajar a tiempo completo y determina los funcionarios que deberán tomar a cargo la dirección de la campaña, la cual se inició con el fin de erradicar algunos brotes fuertes de la enfermedad y además demostrar la forma de hacerlo en algunas fincas. Lamentablemente el alto costo de los materiales y la operación de fumigación, no permitió que las prácticas del combate por medios químicos fueran bien aceptadas y realizadas por la mayoría de los finqueros; solamente algunos pocos agricultores pudieron arriesgar algún dinero haciendo estas prácticas.

En abril de 1979, el MAG, en cooperación con el CATIE, publicó 2.000 folletos, 10.000 afiches y 4.000 hojas divulgativas, (8,10) sobre la manera de identificar la enfermedad, su sintomatología y algunas recomendaciones para la erradicación de la enfermedad, haciendo notar que el uso de fungicidas no era económico, pero que para efectos de erradicación se podrían usar, en dosis bastante altas.

Ante el inminente peligro de la contaminación hacia la zona de Bocas del Toro en Panamá, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), en colaboración con el CATIE emite un boletín (9) para prevenir al agricultor panameño, sobre los problemas de la enfermedad y la manera de erradicarla en caso que se presentara.

En mayo de ese mismo año, en la Finca Experimental La Lola, del CATIE, y a cargo de su personal técnico (11) se dicta el primer curso para la capacitación del personal del MAG, encargado de la campaña.

Para fines de julio, se completan los mapas con la distribución de la enfermedad (ver en esta publicación artículo de Delgado y Brenes) en toda el área cacaotera de la Provincia de Limón, comprobándose que el área afectada había cubierto casi toda la zona.

El 17 de agosto el CATIE invita nuevamente a la Dra. Suárez, para que realice una evaluación de la campaña del MAG (13).

Entre setiembre y octubre de 1979, el MAG inició los ensayos de aplicaciones de fungicidas para el combate de la Monilia, en fincas del área afectada, y determinó el personal que se hizo cargo de esa investigación.

La comercialización del cacao en Costa Rica tenía un impuesto del 13%, el 2 de noviembre un decreto ejecutivo reduce el impuesto al 7%.

En febrero de 1980 el Gobierno Costarricense asigna solamente dos millones trescientos mil colones (¢2.300.000) para la campaña del combate de la Monilia. Debido a la rebaja en la asignación del presupuesto la campaña se ve obligada a reducir el personal y algunas de las acciones que habían sido planificadas.

La Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables (SEPSA), elabora un proyecto para el combate de la Moniliasis en 5.000 ha (6), con un costo aproximado de veinticinco millones de colones (Q25.000.000). Este proyecto no se puso en marcha por falta de financiamiento oportuno.

En mayo de 1980 el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) hace un aporte de un millón de dólares (US\$1.000.000) a la campaña, para que el MAG los administre.

El mismo mes de mayo y por dos meses salen los primeros tres técnicos del MAG a hacer un recorrido por Ecuador y Colombia, países que han luchado tradicionalmente contra la Moniliasis del cacao (1).

En este mismo tiempo personeros de CABSHA, S.A. de Costa Rica, hacen viajes a los dos países anteriormente mencionados y regresan muy impresionados por la sencillez de la lucha contra la Monilia, por parte de los agricultores en las áreas afectadas. Ellos junto con personeros del CATIE, del MAG y otras entidades costarricenses promueven el Seminario Internacional sobre Moniliasis del cacao.

#### LITERATURA CITADA

1. ARAYA V., M.F., BRENES G., O. y RODRIGUEZ, J. Informe de entrenamiento recibido en Ecuador y Colombia sobre la Monilia del cacao y otros aspectos del cultivo. Informe Técnico, Limón, Costa Rica. 1980. 18 p.
2. BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. A. Financiamiento para rehabilitación de plantaciones y control de Monilia. Informe Técnico San José, Costa Rica 1979. 8 p. (Mimeografiado)
3. \_\_\_\_\_. B. Financiamiento para establecimiento de plantaciones de cacao. Informe Técnico. San José, Costa Rica. 1979. 7 p. (Mimeografiado)
4. \_\_\_\_\_. C. Renovación de plantaciones de cacao mediante sistema Turrialba y control de Monilia. Informe Técnico. San José, Costa Rica. 1979. 7 p. (Mimeografiado)
5. CACAO STATISTICS. London. Gill and Duffus Group 1979. 40 p.
6. SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Costa Rica. Proyecto para el combate de la Monilia en 5.000 ha. de cacao de la Región Atlántica. Informe Técnico. San José, Costa Rica. 1980. 33 p. (Mimeografiado)
7. ENRIQUEZ, G. A. y SUAREZ, C. Monilia disease of cacao in Costa Rica. Turrialba 28(4):339-340. Turrialba, Costa Rica. 1978.

8. \_\_\_\_\_. La Moniliasis del Cacao. Boletín Divulgativo N°27. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), San José, Costa Rica. Febrero de 1979. 7 p.
9. \_\_\_\_\_. La Moniliasis del Cacao. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, Panamá. Mayo 1979. 10 p.
10. \_\_\_\_\_. La Moniliasis del cacao. Hoja divulgativa N°59. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Dirección de Sanidad Vegetal. San José, Costa Rica. 6 p. (Plegable)
11. \_\_\_\_\_ y PAREDES, A. Curso sobre el Cultivo del Cacao. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, 1979. 129 p.
12. SUAREZ, C. Informe sobre visita a plantaciones de cacao en Costa Rica para verificar presencia de Moniliasis. Informe Técnico Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quevedo Ecuador. 1978. 5 p. (Mimeografiado)
13. SUAREZ, C. Informe sobre visita a plantaciones de cacao a Costa Rica para observar desarrollo de la enfermedad 'Moniliasis' y de la campaña para su control. Información. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quevedo Ecuador. 1979. 3 p. (Mimeografiado)
14. VILLEGAS, C. y ENRIQUEZ, G. comps. Moniliasis: Bibliografía parcialmente anotada. Programa Plantas Perennes, CATIE-CIDIA Biblioteca y Terminal de Servicios. Turrialba, Costa Rica. Documentación e Información Agrícola N°71. 45 p.

## HISTORIA DE LA MONILIASIS Y SUS REPERCUSIONES EN LOS PAISES PRODUCTORES DE CACAO EN SUR AMERICA

Ovidio Barros\*

Según la literatura clásica, la moniliasis fue informada por primera vez en el año de 1916, en la ciudad de Quevedo en la Provincia de los Ríos República del Ecuador. Pero según H. Jorgensen (3) fue en el año de 1895.

Martínez (4) en 1916, creyó que la enfermedad debía ser de origen criptogámico y no por falta de nitrógeno en el suelo, o debido a las heladas como se había pensado. Campos (1) también en el mismo año dijo que el agente causal a la enfermedad era el hongo *Phytophthora cactorum*.

En el año de 1917 la moniliasis se tornó tan grave en el Ecuador, que la Sociedad de Agricultores de aquel país, invitó al señor James Birch Rorer, Micólogo de la Sociedad de Agricultores de Trinidad y Tobago, para que visitara Ecuador y propusiera métodos de erradicación de la enfermedad. Rorer en 1918, envió muestras al Dr. Ralf E. Smith de la Universidad de California, quien determinó que el hongo pertenecía al género *Monilia* y no a *Phytophthora* como había sido mencionado por Campos. Rorer estuvo de acuerdo en que se trataba de una nueva especie de *Monilia*.

Nola (5) en 1930, denunció la presencia de la enfermedad en el Valle del Cauca, Colombia, y la denominó "enfermedad palúdica". Obando (6) en 1933 hizo una descripción de la enfermedad palúdica del cacao, mencionando el hongo *Monilia fructigena* como el agente causal.

Ciferri y Parodi (2) en 1934, confirmaron la identificación provisional hecha por Smith y Rorer, hicieron algunas observaciones de las características del hongo y le dieron el nombre de *M. roreri* a la especie. De tal manera que la clasificación del hongo quedó como sigue:

Clase: Deuteromicetos  
 Orden: Moniliales  
 Género: *Monilia*  
 Especie: *M. roreri* Cif. y Par.

La moniliasis que inicialmente estuvo localizada en Ecuador y Colombia, está extendiéndose a otros países suramericanos productores de cacao, tales como Venezuela, Perú y Norte del Brasil, pero en estos países, especialmente

---

\* Compañía Nacional de Chocolates, Colombia



en el Brasil y Perú no constituye problema grave, debido a su poca extensión, pero existe la permanente amenaza de su posible expansión. En Venezuela ha penetrado por la región limítrofe con Colombia.

Como ejemplo clásico del daño causado por la moniliasis, se citan las pérdidas ocurridas en una finca del Ecuador, según datos consignados en un informe de Rorer (7) escrito en 1926.

Año	Cacao seco (libras)	Estado de la plantación
1916	65.000	Sin Monilia
1917	71.000	Sin Monilia
1918	22.500	Apareció la Monilia
1919	3.600	Continuó la Monilia
1920	-----	Se abandonó el cacao Se cortaron los árboles y se sustituyeron por banano

Sin embargo, el Ecuador continuó incrementando la extensión sembrada en cacao, pero hoy día no es posible hacer una evaluación de las pérdidas ocasionadas por la moniliasis debido a que esta enfermedad está siempre afectando las plantaciones en combinación con la "Escoba de Bruja".

La evaluación de pérdidas para Colombia es un poco más fácil ya que la moniliasis se encuentra actuando sola. Los cálculos de pérdidas por este país gira alrededor del 30 ó 40% de la producción nacional.

#### REPERCUSIONES ECONOMICAS

En el Ecuador, las plantaciones comenzaron a mermar su producción a medida que la moniliasis se extendía. Hoy existen más de 260.000 hectáreas sembradas pero la producción nacional de este país no sobrepasa las 90.000 toneladas anuales. Naturalmente que esta producción tan baja no debe atribuirse exclusivamente a la moniliasis, ya que como se ha dicho antes la "Escoba de Bruja" afecta también en forma igualmente grave.

En Colombia, las mermas en la producción fueron relativamente altas desde sus comienzos, puesto que su incidencia se produjo en el Valle del Cauca, el área productora de cacao más importante en esa época, que producía el 75% del cacao nacional.

En ninguno de los países afectados, Ecuador y Colombia, existen estudios económicos que cuantifiquen las pérdidas reales en términos de valores monetarios de cada país, pero si se acepta el promedio anual del 30% para Colombia, esto significa para este país una merma en la producción de 10.000 toneladas, que al precio actual representan 960 millones de pesos colombianos equivalentes a unos 20 millones US\$ anualmente.

Es lógico que pérdidas tan grandes llamen la atención de los Gobiernos y se busque la manera de controlar tales pérdidas. Así el Ecuador, como hemos visto, desde un comienzo ha trabajado permanentemente en busca del combate y con la actitud de la Sociedad de Agricultores del Ecuador se ha contado siempre con la ayuda de técnicos especialistas extranjeros tales como los pertenecientes al ACRI, al USDA y la ODM. Estas entidades en colaboración con técnicos ecuatorianos han trabajado, en períodos diferentes, tratando de encontrar un método para reducir la incidencia de la moniliasis especialmente por medio de la aplicación de sustancias químicas ya sea por el método de alto volumen o por aplicaciones a bajo volumen.

Los técnicos ecuatorianos han ejecutado estudios muy interesantes sobre la biología del hongo, la epidemiología; así como también algunos estudios importantes sobre resistencia de variedades.

Por otra parte, también en Colombia, aunque desafortunadamente en forma independiente, se ha hecho estudios sobre el hongo y su combate que han conducido a la aplicación del método cultural que está probando su eficacia en la reducción de la incidencia y por consiguiente de las pérdidas ocasionadas por la moniliasis. También Colombia recibió a partir de 1972 la ayuda inglesa a través de la ODM, que inició algunos trabajos de epidemiología.

## LITERATURA CITADA

1. CAMPOS, F. Informe sobre el hongo causante de la Monilia. Boletín de la Asociación de Agricultores del Ecuador. 1916.
2. CIFERRI, R. y PARODI, E. Descrizione del Fungo che causa la *Moniliase* del cacao. Rev. Applied Micology 13:291-292. 1934.
3. JORGENSEN, H. Monilia pod Rot of cacao in Ecuador. Cacao (Costa Rica) 15(4):4-13. 1970.
4. MARTINES, A. N. Circular N°6 de la Quinta Normal de Ambato. 1916.
5. NOLA, J. A. B. Reconocimiento Agropecuario del Valle del Cauca. 1930.

6. OBANDO, N. Cultivo del cacao. Ministerio de Agricultura y Comercio. Bogotá, Colombia. 1933.
7. RORER, J. B. Enfermedades y plagas del cacao en el Ecuador y métodos modernos apropiados al cultivo del cacao. (Informe). 1918.

# INFORME SOBRE LA SITUACION DE LA MONILIASIS DEL CACAO EN COSTA RICA Y RECOMENDACIONES PARA LOS GRUPOS DE DISCUSION

Julio Delgado  
Oscar Brenes

El cacao es un cultivo tradicional en Costa Rica. Desde la Colonia ha constituido una de las principales actividades agrícolas y un importante renglón de divisas y de ocupación para la población rural del país.

De acuerdo con el Censo Agropecuario de 1973 (Cuadro 1), en Costa Rica habían 20.213 ha cultivadas con cacao, divididas en un total de 2.823 explotaciones de extensión variable, concentradas mayormente en la Zona Atlántica.

Cuadro 1. Area cultivada con cacao y número de explotaciones existentes en las tres regiones cacaoteras de Costa Rica.

Región	Número de explotaciones	Superficie (ha)
Atlántica	1935	17.224,1
Norte	534	2.560,4
Pacífico Sur	354	428,5
TOTAL	2823	20.213,0

Fuente: Censo Agropecuario 1973.

Aun cuando no se ha seguido en el país una política definida y concreta de fomento del cacao, el área sembrada se ha venido incrementando desde 1973, aproximadamente a razón de 750 ha/año, considerándose según apreciaciones más recientes, que actualmente existen sembradas unas 25.612 ha de cacao en las tres zonas cacaoteras de Costa Rica.

Las características fisiográficas y climáticas de las principales zonas cacaoteras de Costa Rica han sido descritas en detalle\*. Estas, de manera general, son áreas cálidas, de muy alta precipitación pluvial, con promedios anuales de lluvia mayores a los 2.500 mm, distribuida durante todo el año, sin un verano o período seco definido (Cuadro 2).

La producción promedia nacional de 250 a 300 kg/ha/año de cacao seco es baja, existiendo la posibilidad de incrementarla sin riesgo de saturar el mercado, si se considera la demanda externa y la capacidad instalada de la industria local estimada, según datos oficiales, en 11.000 t/año.

Los siguientes factores han sido señalados en numerosos informes como causas principales de los bajos rendimientos obtenidos en Costa Rica:

- Edad avanzada de los árboles;
- Falta de adecuado manejo de las plantaciones; y
- Alta incidencia de *Phytophthora palmivora*, a la que se responsabiliza de pérdidas de hasta un 50% del total de las mazorcas producidas.

Para aumentar la producción total del país se han sugerido adoptar entre otras, las siguientes medidas:

- Utilizar material mejorado para el establecimiento de nuevas plantaciones y en la renovación y rehabilitación de las existentes;
- Mejorar las condiciones generales de manejo de las plantaciones; y
- Reducir las pérdidas originadas por *P. palmivora* adoptando prácticas de combate.

De manera general, las plantaciones cacaoteras de Costa Rica han sido pobremente manejadas y ha faltado un servicio adecuado de asesoría y asistencia técnica al cultivador por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el cual, desaprovechando la tecnología generada en el IICA (ahora CATIE), jamás ha dispuesto de suficientes extensionistas con un adecuado nivel de capacitación y entrenamiento en este cultivo.

También ha faltado una política crediticia definida para el fomento de este cultivo. Esta, en cierta forma, ha estado afectada por la particular modalidad de tenencia de la tierra que impera, especialmente en la Zona Atlántica, que impide el respaldo hipotecario de los créditos concedidos.

Sin embargo, con el deseo de elevar el promedio nacional a 900 kg de cacao seco/ha/año y aumentar la producción total del país en aproximadamente unas 6.500 t, en 1977 se trazaron planes para el establecimiento de un programa de fomento a seis años ("Proyecto de Fomento de la Actividad Cacaotera" elaborado por OPSA) en el que se pretendían rehabilitar 1.621 ha, renovar 4.594 ha y establecer 1.312 ha de nuevas plantaciones.

Este proyecto, cuyo costo total se estimó en Q133,2 millones y que en parte sería financiado por el Sistema Bancario Nacional, no pasó a la fase

---

\* Ver: "Proyecto de Fomento de la Actividad Cacaotera", OPSA (1977).

de ejecución debido a la aparición de la "Monilia", que creó lógica incertidumbre y afectó además los planes de establecimiento de nuevas plantaciones y la renovación y rehabilitación de cacaotales viejos, iniciados por algunas empresas privadas.

## LA "MONILIA" EN COSTA RICA Y SU COMBATE

En diciembre de 1978 el Dr. Gustavo Enríquez del CATIE dio la primera voz de alerta sobre la presencia en Costa Rica de la "Monilia" del cacao causada por *Monilia rozeri* Cif. y Par. Su diagnóstico fue confirmado el mismo mes por la Dra. Carmen Suárez del INIAP-Ecuador, quien emitió un informe en el que se sugerían las medidas urgentes que deberían adoptarse por parte del MAG para el combate de la enfermedad.

Las primeras inspecciones hechas por el Dr. Enríquez y la Dra. Suárez determinaron que la enfermedad ocurría, aproximadamente, en unas 900 ha de cacao dispersas en una zona más o menos triangular de unas 5.500 ha de extensión, comprendidas entre la desembocadura del Río Estrella y las poblaciones de Cahuita y Pandora (Fig. 1).

En inspecciones hechas posteriormente, hasta diciembre de 1979, se estableció que el área afectada se extendía a toda la parte sur de la provincia de Limón y a numerosas plantaciones diseminadas a lo largo de la carretera y del ferrocarril que unen a Limón con Guácimo, que en suma representan unas 7.150 ha de cacao atacadas. Se estima que actualmente existen unas 9.000 ha afectadas cuya distribución se indica en la Fig. 2.

Es conocido, según datos de Ecuador, que existe una correlación muy estrecha entre la precipitación y la incidencia de "Monilia" (Fig. 3). Por tanto, no es de extrañar el rápido establecimiento y dispersión de la enfermedad en la Costa Atlántica, caracterizada precisamente por su alta pluviosidad.

De acuerdo con la información verbal proporcionada por algunos técnicos y funcionarios, mazorcas con síntomas típicos de "Monilia" fueron recibidas en las oficinas regionales del MAG en Limón e incluso remitidas al Laboratorio de Fitopatología en San José, antes de diciembre de 1978.

Si la enfermedad se hubiera reconocido previamente, la alerta hubiera sido más oportuna y permitido que la campaña de combate se iniciara más temprano, antes de que se dispersara a un área más extensa que imposibilitó su erradicación.

Pese a lo anterior, el avance de la enfermedad hubiera sido, cuando menos, más lento, si todas las recomendaciones formuladas por la Dra. Suárez se hubieran adoptado y puesto en práctica de inmediato como política de trabajo del MAG.

Cuadro 2. Promedios de precipitación en milímetros de las zonas cacaoteras de Costa Rica\*.

ZONA	MESES												TOTAL	PROMEDIO MENSUAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
ATLANTICA <sup>1</sup> (La Lola)	313,0	199,0	179,0	206,0	320,0	321,0	382,0	264,0	140,0	264,0	422,0	491,0	3501,0	292,0
NORTE <sup>2</sup> (Upala)	74,1	52,4	36,6	36,8	132,7	288,3	336,7	259,1	336,4	313,2	292,6	144,0	2302,9	191,9
SUR <sup>1</sup> (Palmar Sur)	52,2	60,0	69,9	242,4	344,0	400,5	370,1	365,7	457,1	625,0	308,9	86,5	3382,3	281,9

\* Calculados en base a un mínimo de 8 años de datos.

Fuentes: 1. CATIE

2. VIVES, Luis. Tabulación para uso agrícola de los datos climáticos de Costa Rica. 1971.

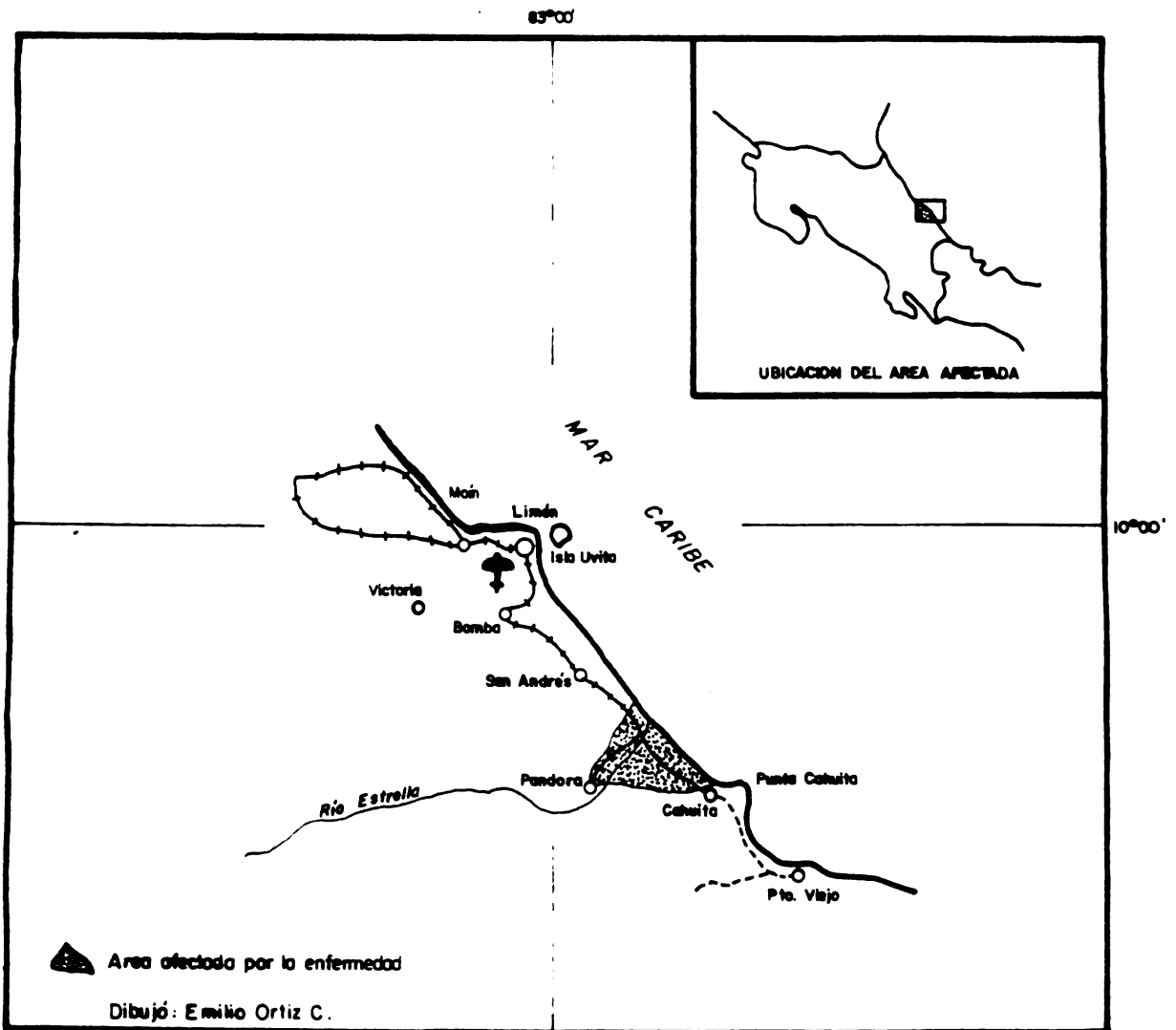


Fig. 1 Estimación preliminar del área afectada con Manilla roveri en Costa Rica

Fuente: ENRIQUEZ, G. y SUAREZ, C. Turrialba 28(4): 339-340. 1978



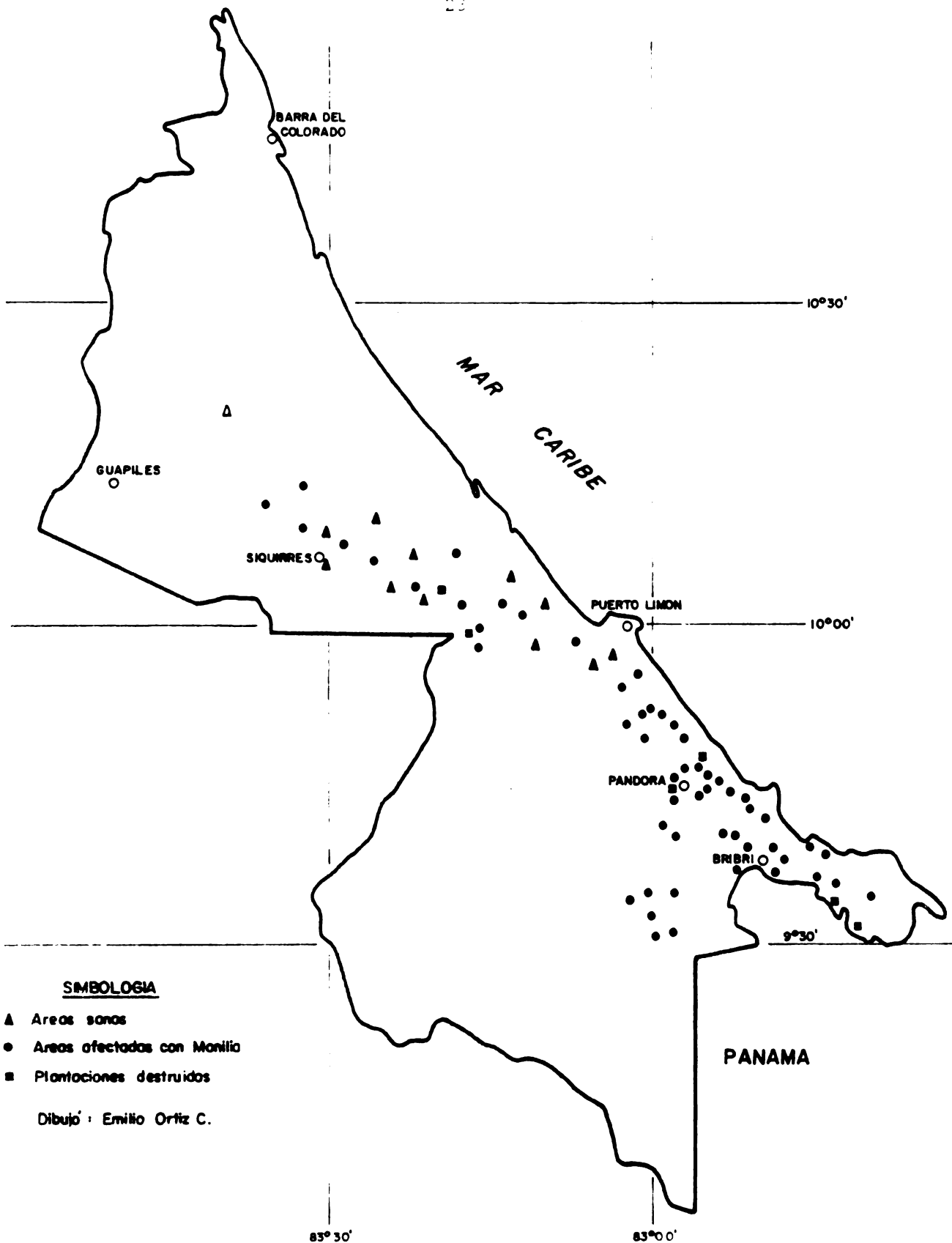
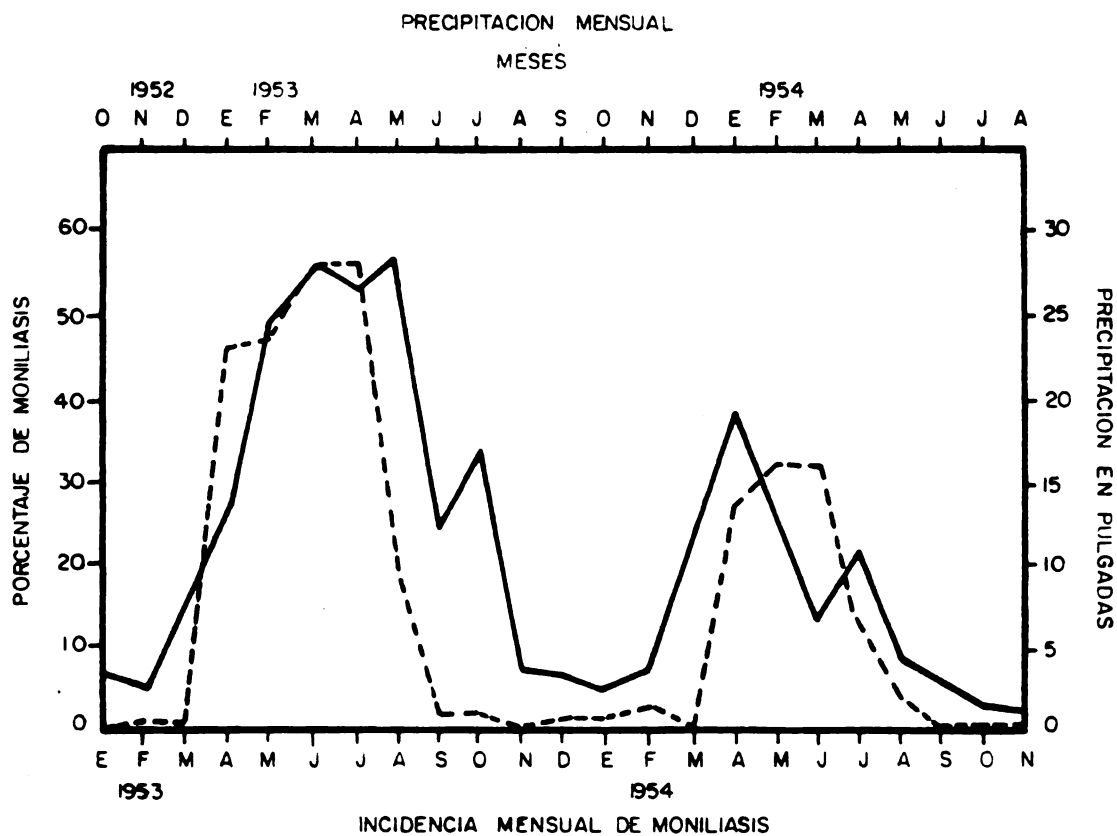


Fig.2 Distribución de áreas afectadas con "Monilia" del cacao en la Provincia de Limón, Costa Rica (Agosto 1980) Fuente: Campaña de Combate de la "Monilia", MAG -Costa Rica



**Fig. 3** Relación entre la incidencia de moniliasis del cacao y la altura de precipitación pluvial durante las primeras fases de formación de la mazorca, basada en los datos tomados en parcela de 147 cacaoteras Trinitario, en Pichilingue, Ecuador. 1951 - 1954

Fuente: DESIOSIERS, R. FAO Boletín Fitosanitario 3(II):161-164, 1955

Varios factores, es justo reconocerlo, impidieron una más ágil acción por parte del MAG, siendo de los más importantes la falta de recursos económicos y de personal debidamente entrenado.

Es bastante evidente también, que la falta de un organismo o programa especializado constituyó otro de los factores no favorables para el despegue y puesta en marcha de la campaña de combate de la "Monilia", la cual opera actualmente con personal técnico cedido por diferentes dependencias del MAG.

Sin embargo, en la práctica, aparentemente, no existe una clara definición organizativa según parece demostrarlo el hecho de que se hayan propuesto tres diferentes organigramas en el corto lapso en que viene operando el grupo dedicado, a tiempo completo, a esta campaña; el cual, pese a esta circunstancia, está cobrando cuerpo como un ente especializado con alguna independencia de acción.

La Campaña de Combate de Monilia se inició propiamente en febrero de 1979 con el establecimiento de cuatro puestos de cuarentena que se ubicaron en el puente sobre el río Home Creek, el puente sobre el río Estrella, a la entrada de Pandora en el Km 29 en la línea férrea en San Andrés y en el cruce de Bananito sobre la carretera Limón - Talamanca y con la expedición del Decreto No. 9657-A, no derogado aún, en el que se dictan algunas disposiciones de tipo cuarentenario, declarando el combate de la "Monilia" como de "carácter particular obligatorio".

Estos puestos de cuarentena fueron movilizados posteriormente a otros lugares y finalmente eliminados al comprobarse que la enfermedad había rebasado los límites señalados por estos puestos.

No obstante, parte de las responsabilidades asignadas a estos puestos, por disposición de la Dirección de Sanidad Vegetal, han sido transferidas a los puestos de control cuarentenario de la "Sigatoka Negra" pero, por su forma de trabajar, no están sirviendo eficazmente para los efectos de evitar que la "Monilia" sea trasladada fuera de la Zona Atlántica, a áreas actualmente libres de la enfermedad.

La campaña ha venido operando desde febrero de 1979 a febrero de 1980 con una partida de \$3 millones asignada mediante el Decreto N°6316 del 20 de febrero de 1979, cuya utilización excluye el pago del personal técnico, ya que sus salarios siguen siendo cubiertos por las dependencias a las que originalmente pertenecen.

Básicamente estos fondos, administrados por la Dirección de Sanidad Vegetal, han servido para cubrir gastos corrientes de administración y la edición de folletos (2.000), afiches (10.000) y hojas divulgativas (4.000), utilizadas como parte de un programa de divulgación y concientización de los agricultores del sector.

También han servido para la contratación de auxiliares de agronomía (originalmente 47, pero reducidos a sólo 30 en febrero/80) y de peones (originalmente 30, pero reducidos a sólo 22 en febrero/80), que proporcionan

asistencia técnica a nivel de finca y que conforman las cuadrillas dedicadas actualmente al saneamiento (eliminación de mazorcas enfermas, etc.) de las parcelas demostrativas, respectivamente.

Pese al rigor de las disposiciones cuarentenarias, tanto de la Ley de Sanidad Vegetal, como de las especificadas en el Decreto N°9657-A, antes mencionado, que faculta la destrucción de plantaciones afectadas en que no se adopten prácticas de combate de la "Monilia", esta medida sólo fue aplicada en unas 30 ha de cultivos abandonados, prefiriéndose, en la mayoría de los casos, disponer que las cuadrillas de peones reclutados para la Campaña efectúen la eliminación de mazorcas, sin cargos para el agricultor, considerando principalmente la falta de recursos de los finqueros. Esta acción benefició a 51 agricultores y cubrió únicamente unas 389 ha, que representan el 1,73% del total de agricultores y el 1,78% del área cultivada de la Zona Atlántica, respectivamente.

Como era del todo imposible que el MAG continuara efectuando esta labor, con buen criterio se prefirió establecer parcelas demostrativas de una hectárea como mínimo, ubicadas en diferentes lugares de la zona afectada, principalmente para enseñar y convencer a los agricultores de la factibilidad de combatir la enfermedad, siguiendo las recomendaciones impartidas:

- Eliminación semanal de frutos enfermos;
- Podas de los árboles de cacao y raleo de la sombra; y
- Aplicación quincenal de algún fungicida cúprico (Cupravit, Kocide o Agrocide), durante los períodos de mayor floración.

En total, se han establecido 21 parcela demostrativas, ubicadas en Puerto Viejo (3), Cahuita (2), Penshurt (1), La Bomba (1), Westfalia (1), Corina (5), Bristol (1), Bataan (1), Madre de Dios (1), Río Hondo (1), Siquirres (2), Guácimo (1) y Pocora (1).

Esta acción ha tenido buen éxito pues unos 100 agricultores, incluyendo algunos de tipo empresarial, con sus propios recursos o con algún tipo de financiamiento, están efectuando prácticas de combate total o parcial con bastante regularidad. Como modelos podrían tomarse las propiedades del Sr. Pedro Pereira (132 ha), agricultor que dispone de recursos económicos y quien sigue todas las recomendaciones en forma regular, aunque prefiere usar Cupravit y Azufre humedecido y la del Sr. José Torre (19 ha), agricultor de modestos recursos económicos, quien efectúa también todas las recomendaciones pero a intervalos no muy regulares y prefiere asperjar una "mezcla fungicida" de su propia creación.

Tanto en estas propiedades, como en la finca "La Lola" del CATIE y en varias parcelas demostrativas visitadas, fue posible apreciar una notable reducción en la incidencia de "Monilia", pudiéndose afirmar que las pérdidas en estos lotes serán menores en 1980 en comparación con las registradas en 1979.

Los buenos resultados obtenidos con las prácticas utilizadas se deben indudablemente a la reducción del volumen de inóculo dentro de las

plantaciones, pues las mazorcas son eliminadas antes de que el hongo tenga la oportunidad de esporular.

Algo similar parece estar ocurriendo en el caso de *P. palmivora*, pues en los lugares visitados se observaron muy pocos frutos atacados por este patógeno, de modo que el incremento de la cosecha podría ser la resultante de la reducción del volumen de inóculo de ambos patógenos, obtenida mediante la práctica de eliminación temprana de frutos enfermos.

La existencia de parcelas totalmente abandonadas o en las que no se efectúa la eliminación de frutos, que constituyen fuentes continuas de contagio, podrían tornar estériles todos los esfuerzos que, a un costo bastante apreciable, se vienen haciendo para combatir la enfermedad, pues las esporas de *M. rozeri* se mantienen viables hasta por nueve meses en mazorcas momificadas pendientes en los árboles.

Es, por tanto, necesario que el MAG adopte una política más dura y proceda a la destrucción de plantaciones abandonadas en las que no se efectúen prácticas de combate, si dentro de un plazo perentorio sus propietarios no siguen las recomendaciones formuladas.

La aspersión de fungicidas es una labor complementaria, pero el número excesivo de aplicaciones que en algunos casos se están efectuando podría elevar grandemente los costos, tornando antieconómica la explotación de las plantaciones.

Por el momento, no existiendo aún resultados de los ensayos locales de comparación de fungicidas establecidos recién en septiembre de 1979, ha sido necesario recomendar productos que han dado buenos resultados en otros países afectados por "Monilia". Sin embargo, hay dudas muy lógicas entre técnicos y ciertos agricultores, sobre si éstos pueden extrapolarse, particularmente por existir reportes que se contradicen entre sí.

Si se practica regularmente la eliminación de frutos enfermos, labor que se facilita mucho por la poca altura que en general tienen los árboles de las plantaciones de Costa Rica, podrá reducirse hasta un nivel económico la utilización de fungicidas, cuya aplicación, desde el punto de vista de la cobertura, es mejor por la menor altura de los árboles, que la que se puede obtener por ejemplo, en plantaciones típicas en Ecuador.

Influenciados posiblemente por informes muy antiguos en los que se concedía mucha importancia a ciertos insectos como vectores de la enfermedad, algunos agricultores están efectuando aplicaciones frecuentes de insecticidas solos o en combinación con fungicidas.

Hoy se conoce que el patógeno puede penetrar directamente, sin requerir de heridas, de modo que los insectos, de tener algún papel en la transmisión de *M. rozeri*, sólo actuarían pasivamente transportando esporas adheridas al cuerpo, pero el volumen de inóculo acarreado de esta manera es muy reducido en comparación con el que es movilizado por corrientes de aire.

Por tanto, la aplicación de insecticidas no está justificada y, por el contrario, podría afectar a la población de insectos polinizadores, especialmente si se persiste en la utilización de insecticidas de larga residualidad o de espectro muy amplio.

El empleo de insecticidas quizás podría admitirse en aquellas plantaciones en donde se observa ataque de *Monalonion* spp.; no obstante, la importancia de los daños que ocasionan estos insectos debería reevaluarse pues, si se exceptúan los que originan en frutos pequeños, los inducidos en frutos más desarrollados sólo causan puntos necróticos que profundizan algo en la corteza sin comprometer las semillas.

Para financiar la Campaña de Combate de la "Monilia" durante el presente año, el Gobierno de Costa Rica incluyó en el Presupuesto General de la República una partida de ₡2,3 millones. Una partida adicional de ₡700 mil, erogada posteriormente, hará posible que ésta cuente con otros ₡3 millones en su segundo año de actividad.

Esta cifra es muy baja para las necesidades de la Campaña, pero un considerable impulso se logrará con el aporte de US\$1,0 millón (₡8,54 millones) entregados por OIRSA por gestión del Gobierno de Costa Rica, el mismo que en el proyecto original se desglosaba en los siguientes rubros generales:

Programa de investigación	₡1.500.000
Compra de insumos químicos	4.100.000
Asistencia Técnica (Servicio de Extensión)	1.850.000
Compra de vehículos	400.000
Equipos varios	690.000

Por existir alguna discrepancia en relación a la partida asignada a insumos químicos (fungicidas, herbicidas, insecticidas, etc.), que algunos funcionarios consideran elevada, ésta ha sido reducida a ₡3,3 millones, pese a que dentro del plan de trabajo se contempla la entrega de estos productos a todos los agricultores que se comprometan a ejecutar, a sus expensas, la eliminación de mazorcas enfermas, a podar los árboles, etc.

Si este plan logra cubrir las 4.000 ha propuestas en sus metas, las cantidades de fungicidas por adquirirse tan sólo alcanzarían para un ciclo de un máximo de ocho aplicaciones, en un área inferior a la proyectada, como puede verse en el siguiente detalle:

Nombre Fungicida	Dosis p.a./ha	Compra proyectada	Superficie a cubrir
Bravo	3,5 lt	28.474 lt	1.016 ha
Cupravit	3,0 kg	45.592 kg	1.899 ha
Kocide	3,0 kg	22.796 kg	949 ha
TOTAL	-	-	3.864 ha

Con excepción de este punto, los objetivos y metas que se pretenden lograr, en general están bastante ajustados a la realidad, Sin embargo, como muchos agricultores carecen de medios económicos para efectuar los trabajos exigidos, las buenas intenciones de este Programa podrían fracasar, si paralelamente no se ponen a disposición de los agricultores empréstitos blandos para financiar estas labores, amortizables en plazos convenientes.

En todo caso, para la campaña de 1980 se dispone de Q11,54 millones, cifra inferior al 50% del monto estimado como requerido para combatir la "Monilia" en 5.000 ha, de acuerdo con un estudio hecho por SEPSA en marzo de 1980.

La utilización de estos fondos de ninguna manera significa la solución definitiva del problema, pues una campaña de mayor cobertura, que comprenda toda el área afectada, requeriría de mayores aportes. Por otra parte, si se trabaja intensamente, una campaña de esta naturaleza debe operar un mínimo de cuatro años para cumplir los objetivos propuestos.

## POLITICAS A SEGUIR EN EL PROBLEMA DE LA "MONILIA" DEL CACAO

### Importancia del problema

Superado el pánico del primer momento y existiendo evidencias de que es posible convivir con el problema si se siguen las recomendaciones de la campaña, es del todo innecesario declarar a la "Monilia" como una emergencia nacional.

La enfermedad debe ser considerada, sin embargo, como un problema que atañe al país y no sólo a la región que afecta, confiriéndole la necesaria prioridad.

El Gobierno debe demandar que los distintos organismos e instituciones involucrados en diferentes aspectos del problema, coordinen mejor sus actividades para lograr mayor celeridad en las acciones y decisiones.

### Organización del programa

Al grupo que se integró para la campaña de combate de la "Monilia" en algunos documentos oficiales se lo reconoce como "Programa de Combate de la "Monilia del cacao" y en otros, quizás por simplicidad, como "Programa del cacao", apareciendo unas veces como parte integral del Centro Agrícola Regional del Atlántico y en otras como un organismo especializado independiente de éste. Su organización ha tomado cuerpo en forma espontánea, conforme a la expansión adquirida por el programa.

Debe darse una clara definición organizativa a este programa para hacerlo más funcional y capaz de cumplir ágilmente las metas propuestas. Esto es importante pues la prestación de asistencia técnica a los agricultores forma también parte de las responsabilidades que deberá asumir la naciente "Comisión Ejecutiva de la Actividad Cacaotera" (CEAC), a través de un Departamento Técnico cuyas funciones prácticamente duplicarían las que de hecho ha tomado a su cargo el Programa establecido por el MAG.

Tal como están las cosas, parece más conveniente el refuerzo organizativo del Programa, al que debería dotarse del personal profesional y auxiliar necesario, para que asuma plenamente todos los aspectos de asistencia técnica del cultivo a nivel nacional y no simplemente regional.

### Planes de fomento del cultivo

Varios sectores están interesados en que se reactualice el "Proyecto de Fomento Cacaotero" redactado por OPSA en 1977 pero, para la revisión del Proyecto, SEPSA solicita la ejecución previa, por parte del MAG, de una encuesta para la reactualización de datos. Por su gran importancia este proyecto debe merecer un trato preferencial y agotarse los esfuerzos por lograr su pronta implementación.

En este proyecto, dentro de los planes de establecimiento de nuevas plantaciones, debería concederse la primera prioridad a las zonas actualmente libres de la enfermedad.

### Creación de la Oficina del Cacao

Sería conveniente revisar y modificar el Decreto de creación de la CEAC, para convertirlo en un organismo adscrito al Ministerio de Economía, Industria y Comercio, con funciones parecidas a las de la Oficina del Café.

### Impuesto del cacao

Cambiar la concepción de la rebaja del impuesto *ad valorem* a las exportaciones, modificando el Decreto correspondiente. El 6% exonerado debería recaudarse y, canalizado por el propio Gobierno, destinarse a la prestación de servicios, a través del Programa del Cacao o a la financiación parcial de las líneas de crédito para pequeños agricultores.



## RECOMENDACIONES PARA EL FINANCIAMIENTO DE LAS ACCIONES

La operación de la Campaña, en la parte que le corresponde al MAG ejecutar (difusión, asistencia técnica, entrega de insumos, etc.), está financiada, por lo menos por los siguientes 12 meses, con las asignaciones de 3,00 y 8,54 millones de colones hechas por el Gobierno Nacional y OIRSA, respectivamente.

Sin embargo, como se ha señalado antes, debido a la carencia de recursos económicos para costear las labores exigidas, podría haber poca respuesta de los agricultores, aún bajo la presión de la Ley de Sanidad Vegetal.

Para que el programa no fracase debería, paralelamente, abrirse líneas de crédito para costear los trabajos, pero el sector bancario aduce carecer de fondos y aún en agosto/80 no concluye los estudios para financiar las operaciones crediticias correspondientes al segundo semestre de 1980, por un monto total de  $\text{Q}9,0$  millones de una asignación originalmente estimada en  $\text{Q}25,05$  millones para asistir a 5000 ha.

Como se han hecho ofrecimientos públicos, por parte del Gobierno, de entregar gratuitamente los fungicidas, ya no es posible cambiar esta política. Para el futuro estos productos deberían venderse al costo y exonerados de impuestos para que esta partida (la más alta) opere como una "Caja chica", eliminando la angustiada necesidad de buscar financiamiento anual para la compra de nuevos lotes de productos.

Con el tiempo el costo de los insumos deberá ser asumido totalmente por los agricultores, quedando como obligación del MAG únicamente la prestación de asistencia técnica.

## RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA DE INVESTIGACION SOBRE "MONILIA"

Es necesario que se organice un programa de investigación dotado, de preferencia, de personal a tiempo completo y adecuado financiamiento, que involucre al MAG y a otras instituciones nacionales (ej.: Universidad de Costa Rica) o internacionales (ej.: CATIE).

En un primer momento este programa podría concentrar su atención hacia algunos aspectos prácticos aplicados para posteriormente iniciar estudios básicos sobre algunos aspectos referentes a la biología del patógeno, epidemiología de la enfermedad, etc. y trabajos a largo plazo de mejoramiento para resistencia a la enfermedad.

Las siguientes podrían ser algunas de las líneas iniciales de trabajo de este Programa:

## Pruebas de fungicidas

Debería probarse el mayor número posible de fungicidas de tipo protector y sistémico, pero como los ensayos clásicos de campo imposibilitan la comparación de un alto número de productos y requieren de por lo menos tres años para sacar resultados confiables, deberían desarrollarse métodos rápidos y cortos para preseleccionar fungicidas promisorios cuya acción podría ser luego confirmada en el campo.

Los métodos *in vitro* para evaluar fungicidas por la inhibición del crecimiento micelial o de la germinación de esporas, han sido poco empleados para el caso de *M. rozeri*, desconociéndose en que medida se correlacionan con los resultados del campo, pero podrían ser de alguna utilidad por su simplicidad y poco costo, para seleccionar fungicidas promisorios.

El efecto de los productos sobre frutos inidividuales expresamente inoculados también podría ser ensayado. Este método, una aplicación de técnicas desarrolladas en Pichilingue, Ecuador, consiste en asperjar los fungicidas con aspersores manuales sobre frutos obtenidos por polinización controlada y protegidos desde su formación con bolsas de polietileno, para garantizar que no han sido infectados naturalmente. La enfermedad se induce asperjando una suspensión calibrada de esporas de *M. rozeri*.

Usando este método podría jugarse con diferentes variables, como dosis de los fungicidas, edad de las mazorcas, momento de la inoculación con respecto a la aplicación de los fungicidas, etc; podría servir no sólo para determinar fungicidas promisorios, sino para obtener, estudiando la relación entre el momento de inoculación y de aspersión, alguna idea sobre la amplitud con que los productos podrían aplicarse en el campo, asunto que constituye un punto de frecuente controversia por su incidencia en el costo del combate.

Un método simplificado de campo propuesto antes en uno de sus informes por la Dra. Carmen Suárez, también podría ser útil. Este consiste en asperjar cada fungicida en hileras individuales de árboles (5 - 10 árboles/hilera), dejando entre cada hilera asperjada dos hileras no tratadas (Fig. 4). Si se ubicase una "repetición" por localidad, en una hectárea, con árboles sembrados a 4 x 4 m, podrían probarse a la vez, entre 20 y 40 fungicidas.

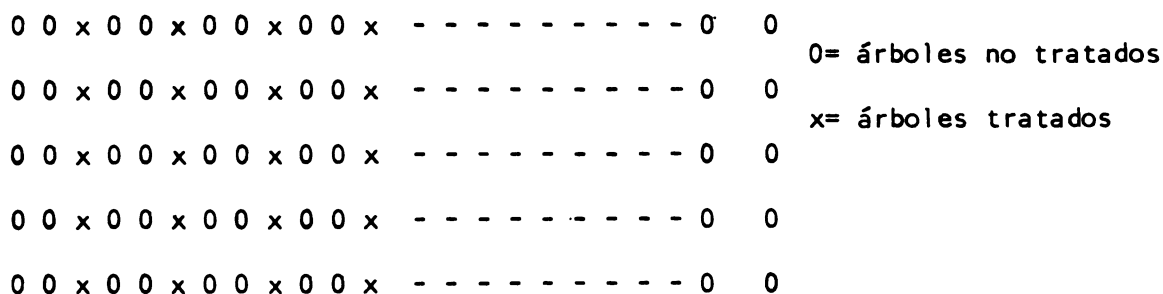


Figura 4. Diagrama de un ensayo, la comparación de fungicidas en "líneas alternas".

## Pruebas de adherentes

Debido a la elevada pluviosidad de la zona, el trabajo de los fungicidas podría ser mejorado con el uso de adherentes más adecuados que impidan su rápido lavado. Algunos de los métodos descritos antes, así como algunos específicos de pruebas bajo lluvia artificial podrían ser utilizados para evaluar diferentes adherentes en el mercado.

## Pruebas de equipos y métodos de aplicación

Aun cuando la altura de los árboles permite que todas sus partes sean alcanzadas por el líquido asperjado con equipos comunes de alto o bajo volumen, podría ser conveniente evaluar otros equipo y método de asperción terrestre, no sólo desde el punto de vista del alcance (altura) y cobertura, sino del tamaño de la gota producida, considerando que a menor tamaño de gota el secado es más rápido. Este factor es importante si se considera que en determinadas épocas del año son bastante cortos los períodos diurnos en que no llueve.

## Evaluación de resistencia varietal

El uso de árboles resistentes sería la solución ideal a este problema, pero aun cuando en el pasado se han señalado algunos indicios de resistencia a *M. rozeri*, este aspecto ha sido poco estudiado.

El método de inoculación de frutos obtenidos por polinización y formación controlada, desarrollado en Pichilingue, podría utilizarse para evaluar no sólo la colección clonal del CATIE, sino para evaluar árboles que pudieran escogerse en plantaciones de agricultores.

Los árboles o cultivares que muestren resistencia podrían, en el futuro, multiplicarse asexualmente o utilizarse dentro de un programa de mejoramiento. Su localización, además, daría oportunidad a estudiar si existen factores intrínsecos que condicionen la resistencia (ej.: conformación de los tejidos de la mazorca, contenido de polifenoles, etc.), que pudieran utilizarse posteriormente, como criterios para desarrollar métodos más rápidos para evaluar resistencia varietal.

## Estudios básicos

Proyectos específicos sobre la biología del patógeno, epidemiología de la enfermedad y sobre otros aspectos básicos referentes a la relación huesped-patógeno, deberían iniciarse conforme evolucione el programa de investigaciones y según la disponibilidad de personal especializado.

## Análisis de costos

Todos los estudios de combate mediante el uso de fungicidas, etc., deberían complementarse con un análisis de costos, para determinar si el gasto es compensado por los incrementos de producción que se logren obtener.

## Otros aspectos

Aun cuando no tiene relación alguna con el problema de la "Monilia", es necesario que se investigue la forma de controlar el abundante crecimiento de musgos que, debido a la alta humedad existente, se desarrollan hasta cubrir completamente todo el tronco y ramas principales. Esto implica la formación de los botones florales, siendo posible que la baja o ninguna producción de algunos árboles se deba más a este problema que a la "degeneración" debida a su edad:

Los fungicidas cúpricos inducen alguna restricción en el crecimiento de los musgos, pero en las dosis en que son utilizados no logran controlarlos completamente, de modo que el empleo de productos más específicos (ej.: DNOC) podría representar la solución.

Algo similar debería hacerse para el caso de una planta trepadora de hojas suculentas, pequeñas y de forma más o menos circular, conocida como "Garrapatilla" (*Peperomia* sp.) que, igualmente, invade los troncos y ramas.

Pruebas hechas por el CATIE con productos a base de hexazinone han dado resultados muy promisorios, siendo necesario determinar si el uso repetido en gran escala afecta la floración.

## RECOMENDACIONES PARA EL COMBATE DE LA "MONILIA"

### Metodología de Combate

La eliminación temprana de frutos enfermos, practicada en forma regular, debe ser la medida de combate que mayor énfasis debe recibir dentro de la campaña. Los logros obtenidos en los lugares en que se está practicando demuestran que no sólo es posible reducir las pérdidas causada por *M. rozeri*, sino también las inducidas por *P. palmivora*.

Como lo que se pretende es reducir la producción de inóculo, el éxito de esta medida depende de su aplicación generalizada. Por tanto, la eliminación de frutos debería tener carácter obligatorio, estableciéndose algún tipo de sanción para quienes se nieguen a practicarla. Además, por el peligro que representan, deberían destruirse todas las plantaciones abandonadas.

La aplicación de fungicidas debe mantenerse como tratamiento complementario, procurando que las recomendaciones futuras estén basadas en cuidadosos análisis de costos.

La necesidad de efectuar otras prácticas (ej.: podas de los árboles de cacao, poda o raleo de la sombra, control de musgos, etc.) que pudieran contribuir al mejoramiento de las condiciones de los árboles y de las plantaciones en general, deberían también ser enfatizadas. Plantaciones de baja producción y en muy malas condiciones no podrían soportar los costos de combate, que en el futuro deberán ser cubiertos totalmente por los propios agricultores. Sería preferible, en estos casos, renovarlas antes que invertir en labores de rehabilitación.

Como las condiciones climáticas (lluvias y temperatura) de las zonas libres de "Monilia" son óptimas para el desarrollo de la enfermedad, si lograra ingresar en éstas, en poco tiempo se generalizaría, como ocurrió en la Zona Atlántica.

Debe evitarse, o cuando menos retardarse al máximo posible, la dispersión de la "Monilia" a estas zonas, estableciendo un buen sistema cuarentenario interno y de muestreo, por lo menos trimestral.

Si la enfermedad ingresa a estas áreas debe procederse a la inmediata erradicación de los focos de infección que se detecten, El MAG debe disponer de un plan de trabajo que permita la ejecución rápida de las acciones necesarias. Para este propósito, debe incluirse una partida específica en el presupuesto de la Dirección de Sanidad Vegetal.

Para el fomento de nuevas plantaciones deberían preferirse las zonas no afectadas con "Monilia", pero el nuevo material de siembra debería manejarse bajo estricta cuarentena y de certificación de semillas, particularmente si procede de la Zona Atlántica, exigiendo por ejemplo, que las "Mazorcas híbridas" sean protegidas con bolsas de polietileno desde su formación y mientras permanezcan en el árbol, y que únicamente se movilice a las semillas (preservadas en aserrín o carbón vegetal) y en ningún caso se efectúen despachos de mazorcas enteras.

## **Difusión y extensión**

Si bien se ha dado mucho énfasis a la labor de difusión y concientización sobre el problema de la "Monilia", a través de la distribución de material impreso y de diferentes formas de contacto con el agricultor, todavía existe mucho por hacer en cuanto a la difusión y enseñanza de las prácticas de combate, labor que debería intensificarse con la experiencia adquirida por el personal de extensionistas, al cual debería dotarse de adecuada movilización y de equipos y ayudas audiovisuales utilizables en el campo y otros lugares de concentración de grupos.

La radiodifusión, uno de los medios de comunicación colectiva más eficientes en el medio rural, ha sido poco utilizada. Es posible que sea la mejor forma de llegar al pequeño agricultor de la Zona Atlántica, sobre todo si los mensajes son transmitidos en español, inglés y en el dialecto de grupos aborígenes.

La campaña de educación debería extenderse a las áreas libre de "Monilia" para alertar a los agricultores sobre esta enfermedad y crear conciencia sobre el peligro de transportarla con material de siembra distribuido sin la supervigilancia del MAG.

### Capacitación del personal

En un año de trabajo es indudable que el personal ha ganado mucha experiencia; sin embargo, sería conveniente elevar su nivel de capacitación y entrenamiento a través de cursos cortos, viajes de observación a otros países cacaoteros y cursos formales de postgrado, sobre todo si el Programa asume la responsabilidad de brindar asistencia técnica a nivel nacional en todos los aspectos del cultivo.

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACION Y COMBATE DE LA MONILIASIS DEL CACAO REALIZADA POR LA EMPRESA PRIVADA DE COLOMBIA

Humberto Gutiérrez C.\*

### LA INDUSTRIA COLOMBIANA DE CHOCOLATES Y LA EXPANSION DEL CULTIVO DE CACAO

La participación de la industria colombiana de chocolates y en especial la de LUKER en el fomento y expansión del cultivo de cacao ha sido factor decisivo para cubrir el déficit de cacao que tenía Colombia en el pasado. Los Cuadros 1, 2 y 3 explican el proceso de expansión del cultivo de cacao en Colombia en los últimos años.

Es muy posible que la industria chocolatera colombiana haya influido directamente, por lo menos en un 60% del aumento de la producción generada en Colombia durante los últimos 10 años y que LUKER particularmente haya contribuido por lo menos con el 35% de esa expansión.

Cuadro 1. Producción registrada de cacao en Colombia (en toneladas)

Años	Cantidades	Indice
1970	16.613	100
1971	18.284	110
1972	17.603	106
1973	16.769	100
1974	19.271	116
1975	22.267	134
1976	20.956	126
1977	21.672	130
1978	27.229	164
1979 Aproximadamente	33.000	199

\* Ing. Agr. LUKER, Manizales, Colombia

Cuadro 2. Situación mundial del cacao - Productividad

Orden	Países	Producción 1978/79	Superficie Cult. ha	Rendimiento kg/ha
1	Brasil	314.000 Tons	400.000	654
2	Colombia	33.500 "	70.000	478
3	República Dominicana	33.000 "	86.000	384
4	Ecuador	90.000 "	235.000	382
5	Costa de Marfil	312.000 "	863.000	361
6	Venezuela	17.000 "	66.000	258
7	Ghana ;	250.000 "	1000.000	250
8	Cameroun	106.000 "	450.000	235
9	Nigeria	137.000 "	600.000	228

Fuente: Varias

Recopilación: LUKER, Fomento de cacao.

La información presentada en el Cuadro 3 demuestra la magnitud del beneficio económico, sin tener en cuenta el consiguiente impacto social que Colombia ha recibido mediante la intervención de la Industria Nacional de Chocolates en el proceso de desarrollo y tecnificación del cacao en el país. Son evidentes la economía de divisas y la generación de empleos colombianos con la sustitución de importaciones de cacao impulsadas por la empresa privada colombiana.

### La capacitación

La actividad de educación ocupa lugar preferencial entre las actividades de la industria colombiana de chocolates y particularmente de LUKER.

Un concepto que nos llena de orgullo y nos estimulará para seguir adelante en este campo es el de los amigos costarricenses, Ing. Manuel Francisco Araya, Ing. Oscar Brenes C. e Ing. José Francisco Rodríguez, funcionario del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica con motivo de su reciente visita al Ecuador y a Colombia. Ellos dicen en su informe al Sr. Ministro de Agricultura de Costa Rica; "Esta granja-refiriéndose a la Granja



LUKER - por sus disponibilidades es un caso único en Colombia y posiblemente uno de los más completos de toda América Tropical en materia de entrenamiento y capacitación en el cultivo de cacao. El Cuadro 4 explica el desarrollo de estas actividades, especialmente las realizadas por LUKER.

Cuadro 3. Importaciones de cacao en grano y en pasta.

Años	Total país (Toneladas)	Valor importación (Miles Dólares)	Indice
1970	13.400	7.026	100
1971	14.000	7.350	104
1972	13.500	7.134	101
1973	6.200	5.703	46
1974	9.500	12.546	71
1975	4.800	5.811	36
1976	8.400	12.606	63
1977	4.600	15.179	34
1978	6.400	18.563	48
1979 Aprox.	1.500	4.000	11

La pasta fue reducida a grano con factor 1,25

Base: 1970 = 100

Fuente: FEDECACAO - FEDECAFE - LUKER (Fomento de cacao)

### La investigación en cacao

En los campos de la investigación sobre diversos aspectos del cultivo de cacao y de sus enfermedades, ha sido de vital importancia la presencia y el concurso técnico y económico aportados por la industria colombiana de chocolates.

Los trabajos de investigación en cacao, que han sido proyectado y dirigidos fundamentalmente por el Instituto Oficial de Investigaciones Agropecuarias de Colombia - ICA - han contado en Colombia con el decidido apoyo, representado en capital y en trabajo, de la empresa privada de chocolates.

Cuadro 4. Que hace LUKER para fomentar el cultivo del cacao en Colombia.

- 
1. Realiza cursos permanentes de cacao en su granja 'LUKER' para agricultores, agrónomos, prácticos, banqueros, profesores, estudiantes, etc.
  2. Presta asistencia técnica gratuita en varias zonas productoras.
  3. Obtiene para sus usuarios y autoriza créditos para cacao de la caja agraria, fondo financiero agropecuario (Ley 5a).
  4. Produce y reparte semilla para todo el país.
  5. Presta asesoría técnica a varias entidades, personas o sociedades.
  6. Realiza investigaciones sobre cacao en su granja 'LUKER' de Santagueda.
  7. Coopera en las investigaciones adelantadas por el ICA para el control de enfermedades del cacao.
  8. Produce y distribuye material divulgativo sobre cacao y su beneficio.
  9. Participa activamente en reuniones internacionales sobre cacao.
  10. Costea cursos internacionales a sus técnicos.
  11. Colabora con estudiantes para sus tesis de grado.
  12. Costea y realiza días de campo y cursos intensivos de cacao a todos los niveles en diferentes zonas productoras.
  13. Cuenta con laboratorio para análisis de suelos.
  14. Ha capacitado a 11.503 personas desde abril de 1964, en Cursos realizados en la Granja 'LUKER'.
- 

Algunos de los trabajos esenciales que el ICA ha adelantado sobre Moniliasis y Escoba de Bruja han sido realizados en el Granja LUKER. Con base en estos estudios, hoy conoce el país mucho más sobre estas dos enfermedades y sus resultados se están aplicando ya en muchas fincas para combatir la Moniliasis especialmente. Otros aspectos de la Investigación en cacao, adelantado por la empresa privada colombiana, se refiere a distancias de siembra, métodos de beneficio, costos de producción y manejo integral de plantaciones de cacao. La Granja LUKER probó por primera vez en

Colombia nuevas distancias de siembra y abrió el camino de una más eficiente y actualizada concepción sobre densidad de siembra en el país.

El Cuadro 5 señala como ejemplo los resultados de uno de los trabajos de investigación con el concurso de la empresa privada.

### La producción de semilla mejorada

La producción de semilla híbridas de cacao, de polinización controlada, ha sido fundamental para el desarrollo y tecnificación de las plantaciones de cacao en Colombia. La empresa privada ha contribuido con un alto porcentaje de las semillas híbridas que se producen en Colombia según se desprende de la información contenida en el Cuadro 6.

### NUEVOS ENFOQUES PARA EL COMBATE DE LA MONILIASIS

Para entender mejor la estrategia que hemos diseñado para combatir las enfermedades del cacao, conviene hacer algunas precisiones sobre este aspecto:

La moniliasis, causada por el hongo *Monilia rozeri* Cif. y Par. es una de las varias enfermedades que atacan al cultivo de cacao en Colombia, Ecuador, Venezuela, Panamá y ahora en Costa Rica.

Sin desconocer la importancia que esta enfermedad tiene, por el daño económico que causa en las explotaciones de cacao y en las economías de estos países, debemos admitir que su combate es parte del manejo integral que debe darse a una plantación de cacao. Es decir, su presencia debe considerarse como uno de los factores que limitan la producción y la productividad de las plantaciones de cacao, pero no el único.

La cuantificación de los daños económicos causados por la Moniliasis, así como por cualquiera otra enfermedad o plaga, están ligados íntimamente con la productividad de las plantaciones de cacao y sus consecuencias serán más graves en la medida que la producción sea más ineficiente, por ejemplo:

Una hectárea sembrada de cacao, cuyos árboles produzcan en promedio por año 5.000 mazorcas cosechables, sufrirá una pérdida de gran significación económica cuando la Moniliasis le arrebatase por ejemplo 1.000 mazorcas. El porcentaje de pérdida de cosecha será en este caso y por esta sola causa de un 20% y el productor solamente podrá vender en el mercado el equivalente de 4.000 mazorcas comerciales. Pero si la plantación produce 10.000 mazorcas por hectárea, asumiendo el mismo 20% de pérdida por causa de la Moniliasis, el agricultor venderá 8.000 mazorcas sanas. Es decir un 100 % más que en el primer caso.

Cuadro 5. Producción en kg/ha y porcentaje de infección de Moniliasis en cada registro anual del ensayo #4. Hecho en la Estación Experimental LUKER - Colombia.

Tratamiento	Dosis ha	Mar./72 - Dic./72		1er. año		En./73 - Dic./73		2do año	
		Semillas cacao gr/122 arb. Peso neto kg/ha (a)	Cacao seco kg/ha (a)	Monilia % (b)	Semillas cacao gr/112 arb. Peso neto	Cacao seco kg/ha (b)	Monilia % (b)	Semillas cacao gr/112 arb. Peso neto	Cacao seco kg/ha (b)
Kocide -101	2,5 kg	558,240	1.960,80	37,82	666,150	2.348,18	19,13		
Antracol	3,0 kg	561,040	1.977,67	34,08	688,245	2.426.06	26,12		
Oxicob	3,5 kg	441,775	1.557,26	38,93	634,458	2.236,46	21,12		
Testigo (Manejo eficiente sin aplicación de fungicidas)									
Promedio		403,870	1.423,64	53,57	567,950	2.000,02	30,52		
			1.731,59	41,10		2.253,18	24,22		

a) Los cálculos están basados en el 40% del peso (semillas de cacao)

b) Promedio de 4 repeticiones

Edad de la plantación : 9 años  
 Híbridos : SCA-6 x EET-62  
 Distancia : 4.50 x 2.25m (987 árboles x ha)  
 Lluvia : 2.500 mm anuales (Promedio de los últimos 6 años)

Cuadro 6. Productores de semilla hibrida en Colombia

Entidades	Producción 1978	Producción 1979
1. LUKER (Granja de Santagueda, Caldas)	2.740.431	2.770.670
2. FEDECACAO (Puerto Tejada - Andalucía - San Lorenzo)	2.400.000	2.600.000
3. I.C.A. (Estación Experimental de Palmira)	1.600.000	1.200.000
4. Nal. de Chocolates (Támesis- Antioquia)	600.000	500.000
TOTAL	7.340.431	7.070.670

Las principales enfermedades que atacan el cacao en Sudamérica y que lamentablemente han hecho su aparición en Costa Rica, tuvieron presumiblemente un origen inicial y focos limitados de infección. Su desplazamiento e invasión de nuevas tierras contó necesariamente con un gran aliado: *el hombre*. Fue y seguirá siendo el hombre, desprevenido e ignorante, el vehículo más expedito para propagar las enfermedades del cacao. En forma inconsciente pero no por ello menos culposa.

La investigación agronómica tendiente a encontrar métodos eficientes y económicos para el combate de las principales enfermedades del cacao, en general, no ha contado con los adecuados recursos humanos y financieros. La distancia que separa el avance de las enfermedades, del lento proceso investigativo es cada vez mayor.

La descoordinación entre los investigadores que estudian las enfermedades del cacao en Sudamérica es manifiesta. Por causas generalmente ajenas a su voluntad.

Esto limita la acción investigativa, propicia la duplicación de esfuerzos, encarece los costos y, en ocasiones, obtiene resultados contradictorios sin la necesaria explicación científica.

Los resultados experimentales, así sean preliminares, no disponen de los adecuados canales de difusión que les permita a los agricultores su aprovechamiento oportuno. En algunos casos se presenta un desafortunado divorcio entre la investigación y la extensión, complicando aún más el problema.

La comprobación a escala comercial, en fincas de cacao, de los resultados experimentales sobre combate de enfermedades no se realiza en la medida en que se requiere. Sin llenar este requisito, para comprobar la eficacia y también la economía de los métodos de combate de las enfermedades del cacao, es más difícil convencer a los agricultores de su aplicación, renuentes por naturaleza a introducir cambios tecnológicos en el manejo de sus plantaciones de cacao.

Es muy probable que estemos haciendo demasiado hincapié en el combate de las enfermedades del cacao "per se". Con algunas bases considero que el problema no es *simplemente combatir la Moniliasis o la Phytophthora del cacao, sino producir más cacao.*

## LA MONILIASIS EN COLOMBIA Y SU COMBATE

Debo explicar que en Colombia también experimentamos hace algunos años temor y desconcierto por la presencia de la Moniliasis en nuestras plantaciones de cacao.

Fueron innumerables los foros y las conferencias técnicas que realizamos en nuestro país tratando de encontrar fórmulas eficaces y económicas para resolver el problema. Llegamos hasta conformar un grupo de trabajo permanente, con participación económica y técnica del Gobierno, de los productores y de la empresa privada, estructurando durante varios años un programa para el combate de la Moniliasis con base en un convenio acordado entre las partes. El Gobierno, la empresa privada y en parte los productores, financiaron proyectos de investigación para el combate de la Moniliasis del cacao en Colombia.

Mi propia experiencia personal, como presidente y coordinador que fui de ese grupo durante todo el tiempo de su vigencia, es la de haber descubierto que la Moniliasis apenas es un componente negativo dentro del proceso de producción de cacao y que para contrarrestar sus daños se requiere concebir el cultivo de cacao como el fruto de un proceso integral en el cual intervienen otros factores, además de las enfermedades.

Entendí entonces y sigo creyendo aún, que sin minimizar el daño que causan al cultivo del cacao las enfermedades, es indispensable analizar con cuidado y en detalle los otros factores que controlan la producción para poder manejar adecuadamente el cultivo y en esta forma obtener una mayor productividad, lo cual debe ser la meta de toda explotación agrícola.

Cuando analizamos los bajos rendimientos que se obtienen en el mundo cacaotero, tal como se presentan en el Cuadro N°2, podemos entender mejor este planteamiento.

El combate químico y el manejo integral del cultivo de cacao.

Desde 1952 varios organismos y personas del sector público y del privado de Colombia han adelantado estudios y han realizado investigaciones tendientes a esclarecer aspectos básicos relacionados con la etiología, la epidemiología y el combate de la Moniliasis del cacao.

No es mi intención hacer un análisis pormenorizado de estos estudios. Mis compatriotas y colegas Ings. Ovidio Barros y Víctor Merchán, podrán ampliar con lujo de competencia esta información pues son poseedores de una gran experiencia en este campo. Deseo solamente llamar la atención acerca de dos hechos comprobados que, en mi concepto, han señalado el camino que hasta este momento debemos seguir en Colombia para contrarrestar el efecto dañino de la Moniliasis y de casi todas las demás enfermedades que en nuestro país atacan al cacao:

Son innumerables los trabajos de investigación que han utilizado fungicidas en Colombia, con diferentes productos y dosis, en diferentes épocas y en varios lugares productores de cacao del país, para el combate de la Moniliasis del cacao.

✓ En términos generales, hasta el momento, los resultados obtenidos con la aplicación de fungicidas para el control de la Moniliasis del cacao en Colombia, no permiten recomendar su uso como medida de combate porque no han comprobado ser satisfactoriamente eficaces para una reducción adecuada de la enfermedad, por la dificultad para introducirlos como prácticas comunes entre los cultivadores y por el costo. En efecto, en muchos casos el valor de la producción agregada de cacao, obtenida mediante el uso de fungicidas, no alcanzó a compensar satisfactoriamente el mayor costo demandado por su aplicación. Los Cuadros 5, 7, 8 y 9 ilustran algunos ejemplos de este asunto.

Por otro lado la aplicación oportuna y adecuada de las prácticas que hemos considerado indispensables para manejar las plantaciones de cacao han demostrado su eficacia, no solamente para combatir la Moniliasis, sino especialmente para incrementar considerablemente la productividad de los cultivos de cacao. Estas prácticas, por lo demás, son más fáciles de realizar por parte de los agricultores. La recolección y eliminación de las mazorcas enfermas antes de que el hongo causante de la Moniliasis esporule sobre la superficie de las mismas, es fundamental como práctica de manejo para combatir la enfermedad.

Los Cuadros 10, 11, 12 y 13 amplían la información sobre este punto.

## CONCLUSIONES

- El combate de una o de varias enfermedades, de las consideradas como graves para el cultivo del cacao, no debe circunscribirse a una simple operación de manejo, cualquiera que sea ésta. La experiencia de Colombia indica claramente que es necesario, para tal fin, atender oportuna y adecuadamente a las exigencias del cultivo en todos y en cada uno de los

Cuadro 7. Evaluación de 5 fungicidas para el Combate de la Moniliasis del Cacao. Producción y Porcentaje de Monilia comparados en dos etapas. Hacienda "Antioquia Grande" Uraba - Colombia.

Tratamiento	Con aplicaciones				Sin aplicaciones			
	Feb 14/72-Feb 13/73	Feb 27/73-Feb 1/74	Feb 11/74-Feb 1/75	(1 año)	Feb 11/74-Feb 1/75	(1 año)	% Monilia	
Dosis ha.	cacao seco kg/ha. (a)	% Monilia	cacao húm. gr/100 árb.	cacao seco kg/ha. (a)	% Monilia	cacao húm. gr/100 árb.	cacao seco kg/ha. (a)	
Banlate 200 gr.	1.229	72,72	820,675	2.147	32,54	783,563	2.050	53,17
Sclex 700 gr.	988	65,56	673,603	1.762	27,80	711,350	1.861	47,35
Difolatán 2,5 Lts	1.177	62,06	800,000	2.092	25,08	701,730	1.836	39,01
Tecto 325 cc	1.034	65,40	667,859	1.747	27,37	706,475	1.848	43,18
Oxicob 3,5 kg	1.083	61,42	686,055	1.795	25,98	721,675	1.888	44,10 <sup>4</sup>
Control - -	905	67,16	724,095	1.894	30,28	764,990	2.001	43,82
Promedios	1.069	65,72		1.906	28,34		1.914	45,10

Fuente: ICA

(a) Calculado en base al 40% del peso húmedo

Nota: La edad de la plantación al comenzar el experimento era de 8,5 años. Distancia de siembra 4,20 x 4,20 mts. en triángulo, ha= 654 árboles.

Precipitación mm:

1971= 2.113,7 mm; 1972= 2.442 mm; 1973= 1.976 mm; 1974= 1.320 mm.



Cuadro 8. Datos sobre Morbilidad en la Granja LUKER de Santaguada - Colombia. Chocolatería LUKER - Dpto. de Fomento de Cacao.

Bloques 4.20x4.20 "A"		3.60x2.50 "B"		3.60x3.60 "C"		4.00x4.00 "D"		4.50x4.50 "E"		Total General	Total General	Promed. General						
Años	Mazorc. Sanas	Mazorc. Enferm.	Mazorc. Sanas	Mazorc. Enferm.	Mazorc. Sanas	Mazorc. Enferm.	Mazorc. Sanas	Mazorc. Enferm.	Mazorc. Sanas	Mazorc. Enferm.	Mazorc. Sanas	Mazorc. Enferm.						
1967	70.635	2.953	4,0	62.560	1.698	2,6	81.897	2.230	2,7	92.958	2.301	2,5	87.438	2.949	3,3	395.488	12.219	2,99
1968	61.136	1.480	2,4	43.814	876	1,8	69.820	857	1,2	84.676	1.393	1,6	72.040	1.164	1,6	336.486	5.770	1,68
1969	37.797	719	1,9	34.109	660	1,9	53.664	669	1,2	61.843	803	1,3	55.531	763	1,4	242.044	3.616	1,46
1970	46.789	2.240	4,6	42.154	3.883	8,4	62.244	5.316	7,9	65.323	4.797	6,8	47.767	1.601	3,4	264.277	17.907	6,34
1971	66.933	11.783	15,0	50.966	20.319	28,5	59.832	26.047	31,9	64.716	29.635	31,4	52.801	21.157	28,8	295.250	110.841	27,31
1972	60.993	12.799	18,0	43.178	34.573	44,7	61.354	35.212	38,3	68.385	32.933	36,2	49.569	27.830	39,0	283.479	143.347	33,58
1973	74.993	13.155	14,9	51.345	19.856	27,8	61.597	20.943	25,3	89.058	21.472	19,4	70.643	19.555	21,6	347.636	94.981	21,45
1974	61.000	25.964	29,8	32.022	23.187	41,9	43.924	35.937	44,9	59.211	39.145	39,7	43.240	35.284	44,9	239.397	158.517	39,98
1975	58.031	11.060	16,0	33.547	10.126	23,1	52.130	18.359	26,0	65.902	32.527	33,0	50.130	25.430	33,6	259.740	97.502	37,29
1976	70.569	5.039	6,7	51.841	7.112	12,1	68.828	11.421	14,2	91.174	15.411	14,5	54.188	10.612	16,4	336.600	49.995	12,84
1977	59.267	2.349	3,8	40.798	2.642	8,1	58.811	5.481	8,5	58.192	7.496	11,4	44.693	5.173	10,4	261.761	23.121	8,11
1978	77.413	3.875	4,7	45.945	4.804	9,4	75.026	10.184	11,9	80.788	14.005	14,7	58.419	7.809	11,7	337.591	40.677	10,75
1979	70.785	9.432	11,7	50.314	9.908	16,4	66.836	16.141	19,4	69.552	21.927	23,9	49.675	16.377	24,7	307.162	73.785	19,37
TOTALES	816.341	102.848	11,1	587.593	139.652	19,2	815.963	190.777	18,9	951.780	223.935	19,0	736.134	175.766	19,2	3.907.841	832.978	17,57

Cuadro 9. Monilia y Productividad. Cacaotera "El Dique" Hacienda, propiedad de la Compañía Nacional de Chocolates situados en Caucasia (Ant.) Compañía Nacional de Chocolates - Colombia.

Año Registro	Edad años	Lluvia anual m.m.	% de Monilia	Prod. Cacao seco Kgs. x ha.
1971	3	2.965	0,8	256,2
1972	4	2.449	3,8	354,4
1973	5	1.447	5,0	625,4
1974	6	3.158	40,5	620,4
1975	7	3.202	51,5	587,5
1976	8	2.360	63,5	390,5
1977	9	2.183	25,9	1.015,5
1978	10	2.682	22,4	1.100,8

Fuente: Conferencia del Dr. Ovidio Barros N., - Curso de Cacao para Ingenieros Agrónomos - Agosto de 1979. Medellín.

Nota: Según el Dr. Barros la pérdida de Cacao por concepto de Monilia se ha reducido en los dos últimos años debido a las prácticas de manejo eficientes (prácticas de cultivos), especialmente a la recolección permanente (semanal) y eliminación de mazorcas enfermas. En esta forma los rendimientos por hectárea aumentaron en forma sorprendente, tal como se puede ver en este cuadro.

Cuadro 10. Rendimiento y utilidades por hectárea

Zonas tecnificada (1.000 árboles/ha)	
Producción	= 1.000 kg/ha
Valor de la producción	= \$95.000/ha
Costos de Producción	= \$45.000/ha
Utilidades netas	= \$50.000/ha/año

Cuadro 11. Rendimiento y utilidades por hectárea

Zonas no tecnificadas	
Producción	= 350 kg/ha
Valor de la Producción	= \$33.250/ha
Costos de producción	= \$25.000/ha
Utilidades netas	= \$ 8.250/ha/año

Cuadro 12. Costos relativos para las prácticas mínimas de manejo en cacao

Labores	% Costo total
I Desyerbas	13,74
II Podas	8,62
III Recolección y eliminación de partes enfermas	11,78
IV Mantenimiento sombrío	3,93
V Fertilización	19,59
VI Fumigación	7,28
VII Sosténimiento drenajes	6,11
VIII Beneficio	28,95
<b>TOTALES</b>	<b>100,00 %</b>

Cuadro 13. Prácticas mínimas de manejo eficiente de una plantación de cacao. Promedio anual de jornales en cuatro años para cada lote y general para la Granja y para cada práctica. Chocolatería LUKER Depto. de Fomento de cacao - Granja LUKER de Santagueda - Colombia (1976 - 79).

Lotes	PROMEDIO (4 AÑOS) PARA CADA LOTE												N° de Aplicaciones	
	A	B	C	D	E	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Jard. 1	Jard. 2	U.F.	L. Nuevo L. Exper.		Promedio Gral.
<b>PRACTICAS</b>														
I. Desyerbas	3,2	3,0	2,2	2,7	3,0	4,5	3,5	3,2	3,2	4,2	4,5	3,2	4,0	3,41
II. Podas	1,5	2,0	2,0	2,2	2,2	3,0	2,5	2,2	2,5	3,7	2,7	2,0	2,0	2,34
III. Aspersiones	5,0	5,0	5,0	3,7	3,5	3,7	3,5	2,0	4,0	7,5	3,5	3,7	4,0	4,16
IV. Fertilización	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,0	2,2	2,5	2,2	2,2	2,2	2,11
V. Recolección mazorcas enfermas.	47,7	49,5	50,2	51,2	52,2	48,7	40,0	41,5	42,5	48,5	39,7	39,5	38,5	45,36
VI. Regulación sombrío	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,5	1,0	1,2	1,19
VII. Drenajes	1,7	2,0	2,0	1,7	1,7	2,2	1,7	1,7	1,7	2,0	2,2	1,7	1,7	1,84
VIII. Recolección de cacao	12,7	12,5	13,0	16,7	13,0	16,5	12,0	12,2	12,5	12,7	13,0	16,7	16,2	13,82

Producción promedio anual de cacao en la Granja LUKER

1976 = 1.573 kg/ha  
 1977 = 1.301 kg/ha  
 1978 = 1.580 kg/ha  
 1979 = 1.371 kg/ha

aspectos que influyen definitivamente en la producción del árbol de cacao y que conforman el *Paquete tecnológico* de esta actividad agrícola.

- Es necesario entonces definir, con la mayor precisión posible, cuales son las prácticas mínimas recomendables para manejar técnicamente las empresas cacaoteras y cómo y cuándo deben aplicarse y enmarcar todo esto dentro de un indispensable criterio práctico y económico.

- La conjunción de los resultados de una investigación ordenada y metódica, que consulte la esencia fundamental de todos los fenómenos involucrados en el proceso de producción de cacao y no de uno sólo, inconexo y aislado, será la más adecuada manera de hacer frente definitivamente al avance de las enfermedades del cacao en cualquier país del mundo. Sin investigaciones adecuadas no puede aspirarse a una producción eficiente en cacao.

- Cuando se trate de las enfermedades del cacao, el objetivo de las investigaciones no puede ser, por obvias razones, el de combatir simplemente. La verdadera finalidad de este proceso, generalmente lento y costoso, seguirá siendo la de aumentar considerablemente la productividad de las empresas o plantaciones cacaoteras que tan bajos rendimientos señalan en casi todo el mundo y que tan incierto futuro avisan si no se transforman radicalmente. No parece muy razonable adoptar sólo medidas de combate de las enfermedades del cacao, cuando los rendimientos del cultivo apenas alcanzan a 300 ó 350 kg/ha. Con o sin enfermedades esta producción es ruinososa.

- Los resultados y conclusiones de la investigación, así sean parciales no pueden seguir llenando indiferentemente archivos y anaqueles de las estaciones experimentales. Su destinatario indiscutible es el *hombre*, el cultivador de cacao. Los medios para llevar estos mensajes al campesino deben ser claros, sencillos y actualizados. Un vigoroso Servicio de Extensión, que empiece por la capacitación básica y fundamental de sus propios agentes, dará la batalla final contra la improductividad y contra las enfermedades del cacao. Considero imprescindible, además, crear Centros de Capacitación bien dotados y funcionales, así como fincas o cultivos modelos de demostración, en donde los campesinos constaten que lo que se les propone no es propiamente teórico.

- El intercambio internacional, científico y cultural, entre los técnicos que trabajan en investigación, extensión y capacitación en cacao, es igualmente imprescindible. Pero se impone que sea mucho más estrecho y permanente.

El CIEC (Comité Internacional de Enfermedades del Cacao) no puede seguir siendo un loable propósito intangible entre amigos que trabajan en cacao en Latinoamérica. Necesita de un estatuto orgánico coherente y eficaz, que le de vida jurídica y le permita operar con agilidad y eficacia. Quizás un convenio entre Gobiernos pueda llenar el vacío organizativo y operativo de que adolece.

● La intervención de la EMPRESA PRIVADA, como cooperadora e impulsora del desarrollo y tecnificación del cultivo de cacao, es cada vez más necesaria. El ejemplo de Colombia, sin pretender ser único ni el mejor en el mundo, puede servir no obstante, como ejemplo promisorio de lo mucho que puede hacer por el cacao el sector industrial que utiliza este producto como materia prima esencial para sus confecciones.

## AVANCES EN LA INVESTIGACION DE LA MONILIASIS DEL CACAO EN COLOMBIA

Víctor M. Merchán V.\*

Colombia cuenta a lo largo y ancho del territorio nacional con extensas regiones aptas para el cultivo del cacao. Aunque el país fue exportador del grano desde la época de la colonia hasta principios del siglo XX, sin embargo desde 1920 (25) ha tenido que importar parte del producto, lo cual se ha debido principalmente a la baja producción y productividad de los cultivos, favorecidas entre otros factores, por el ataque severo de plagas y enfermedades.

Dado el potencial cacaotero del país, en los últimos años el gobierno nacional ha buscado solución a los diferentes problemas mediante la adopción de programas de investigación y fomento del cultivo. Estas medidas han contado con la decidida colaboración y apoyo de entidades como: Federación Nacional de Cacaoteros, Chocolatería Luker, Compañía Nacional de Chocolates y Federación Nacional de Cafeteros.

Se considera que con la ayuda de un programa de investigación bien estructurado en los diferentes aspectos del cultivo del cacao, el país puede autoabastecerse y producir excedentes de exportación (23). Este criterio se reafirma con el hecho de que sólo a causa de la enfermedad conocida como Moniliasis, Colombia pierde anualmente alrededor de 25% de la producción.

En 1979, el país produjo cerca de 30.075 toneladas (10), que representaron aproximadamente el 85% del material de consumo. En la actualidad hay sembradas alrededor de 75.000 ha muchas de las cuales todavía no han alcanzado su nivel óptimo de producción.

En el presente artículo se describe la investigación adelantada en Colombia y la que se encuentra en progreso, para el conocimiento y combate de la Moniliasis. En el caso específico del agente causal de la enfermedad, se utiliza el nombre sugerido por Evans et al (14) de *Moniliophthora roreri*, en lugar del sinónimo *Monilia roreri* Cif. y Par,

---

\* Ing. Agr., M. Sci. Programa de Fitopatología, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Apartado Aéreo 876 Manizales, Colombia.

## HISTORIA DE LA INVESTIGACION

Aunque la Moniliasis se conoció en Colombia en 1930 (22), sólo hasta principios de la década del 50 se iniciaron trabajos de investigación sobre el conocimiento integrado de la enfermedad. Estas actividades fueron adelantadas por la Caja de Crédito Agrario a través de la Compañía Nacional de Cacao en Palmira y los resultados se publicaron en los volúmenes de la Revista "Cacao en Colombia" (23).

Desde 1960, la investigación oficial del cultivo ha estado a cargo del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. En los comienzos se adelantó en el Centro de Investigaciones Agropecuarias de Palmira y a partir de 1970 se amplió a otras zonas del país (23).

Con el fin de promover e integrar recursos técnicos, financieros y humanos, en 1972 se constituyó entre el ICA y las entidades dedicadas al fomento e industrialización del cultivo, el "Convenio para el Combate de la Moniliasis". A partir de 1974 y durante tres años, el "Convenio" contó con el apoyo del gobierno Británico, el cual aportó asesoría técnica, materiales y equipo de laboratorio, y una beca para que el autor adelantara estudios de posgrado en Fitopatología, en la Universidad de Exeter, Inglaterra.

Desde 1977 el ICA, a través de sus Programas de Fitopatología y Cacao, ha continuado en diferentes fuentes de trabajo las investigaciones proyectadas e iniciadas durante el mencionado "convenio".

## INVESTIGACION EN EL PERIODO 1960 - 1980

Durante el período en mención, se han llevado a cabo en el campo y en el laboratorio, los trabajos que sobre la etiología, la epidemiología y el combate de la Moniliasis, se enuncian a continuación.

### Etiología

Estudio de algunos factores que influyen en la germinación de conidios de *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par.) Evans. En el laboratorio se desarrolló una metodología (17, 18, 20) para evaluar la capacidad real de germinación de los conidios de *Moniliophthora*, basada en métodos de recolección y proceso de muestras. Se comprobó que los conidios sólo germinaban en presencia de películas de agua, iniciándose la germinación alrededor de las dos horas y completándose entre 6 y 7 horas después. No se encontró efecto de la concentración de conidios sobre la germinación, la cual fue mayor a temperaturas alrededor de 24°C.



Conidios provenientes de un fruto esporulante, expuesto bajo las condiciones de laboratorio, aún conservaban la viabilidad y poder infectivo 22 meses después de iniciada la esporulación. Por otra parte, conidios secos conservados en refrigeración a 4,5°C, mantuvieron niveles de viabilidad superiores al 50% a los 10 meses de iniciado el almacenamiento (20).

Los resultados obtenidos permiten evaluar los factores positivos y negativos que inciden en la viabilidad de los conidios, punto importante en la aplicación de medidas de combate de la enfermedad.

**Influencia de medios de cultivo en el desarrollo de *M. roreri*.** En el laboratorio se determinó que el hongo *M. roreri* puede crecer y esporular fácilmente en medios de cultivo, naturales y artificiales con un rango de pH entre 3,5 y 8,0 (4, 5, 19).

El hecho de que *Moniliophthora* se desarrolle en órganos vegetativos de cacao (esterilizados mediante autoclave) induce a pensar que por este método se podría evaluar en forma rápida la resistencia genética al patógeno de los diferentes cultivares de cacao.

Ocasionalmente el autor ha aislado el patógeno de material vegetativo en descomposición en el suelo. Para el Combate de la Moniliasis tal observación debe merecer atención especial dada la posible existencia de una fase saprofítica mediante la cual el organismo puede crecer en el suelo, en lugar de morir, como se ha creído que es lo más probable.

**Interacción huésped-patógeno.** Estudios adelantados por Mélida Amaya et al (2) acerca de la forma de avance del hongo en el susceptible, mostraron algunas diferencias en relación a los informados por Carmen Suárez (26) en el Ecuador.

La mejor tinción para diferenciar tejidos del fruto se obtuvo con Safranina - "Fast green", mientras que en los estudios de penetración y localización del hongo, en especial la intercelular, se utilizó con buenos resultados la tinción con Hematoxilina - Eosina (2).

**Estudios sobre el ciclo de la enfermedad.** En diferentes regiones del país se han adelantado trabajos (11, 17, 20, 21) con el fin de obtener mayor información cualitativa y cuantitativa sobre el ciclo de la enfermedad. Hasta donde se conoce, en condiciones naturales la Moniliasis sólo ataca los frutos de todas las especies de *Theobroma* y *Herrania*; sin embargo Evans et al (13), informan sobre infecciones en plántulas inoculadas artificialmente.

Los estudios a nivel de campo han estado enfocados principalmente a estudiar la manifestación y progreso de la Moniliasis en los frutos, en función del clima, del método de inoculación, clase, edad, especialidad y

concentración del inóculo, variabilidad del árbol huésped, posición en el árbol y edad de los frutos al momento de la inoculación. Para mayor precisión en la determinación de los períodos de incubación y latencia de la enfermedad (27), las observaciones se han hecho dos veces por semana.

En las inoculaciones artificiales se han obtenido los porcentajes de infección más altos al utilizar con algunas modificaciones (17, 20) el método recomendado por Bejarano (7) en el Ecuador. En lugares de suspensiones conidiales se utilizan conidios secos, los cuales se liberan sobre áreas específicas del fruto con ligeras aspersiones de agua. Este método además de favorecer la germinación (18) y penetración del hongo, permite observar con mayor precisión la presencia y avance de la enfermedad.

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de una prueba en la que los frutos de un material susceptible tenían 82-84 días de edad al momento de la inoculación. Todos los frutos inoculados presentaron el ciclo completo de la enfermedad en la secuencia siguiente: primero, síntomas en forma de puntos aceitosos o hidrosos; luego, manchas café o chocolate y finalmente, micelio seguido por esporulación.

Los primeros síntomas se registraron como mínimo a los 15 días de efectuada la inoculación, con un promedio de 22 y un máximo de 32 días. Hasta la esporulación, el registro mínimo fue de 61 días, con un promedio de 73 y un máximo de 83. En los frutos protegidos con fundas de polietileno se aceleró en promedio el ciclo de la enfermedad entre 5 y 6 días.

Tanto en esta prueba (Cuadro 1) como en otras, algunos frutos no inoculados y protegidos durante todo el tiempo con fundas de polietileno, presentaron los síntomas de la Moniliasis, lo cual probablemente se debió a inóculo externo diseminado por agua lluvia de escorrentía a lo largo de las ramas y troncos portadores de los frutos.

En cuanto a las dosis de inóculo se determinó que con sólo tratar un surco por fruto se obtenía 100% de infección y que para reducir su severidad se hacía necesario disminuir la cantidad de conidios.

Posteriormente se encontró (Cuadro 2) que con la dosis mínima de inóculo utilizada (conidios secos adheridos punta alfiler/surco-fruto), además de obtenerse 100% de infección, se podía simular en forma aproximada la concentración de inóculo que en condiciones naturales se requiere para causar la enfermedad. En la prueba, las tres dosis más altas de inóculo además de comportarse en una forma muy similar, aceleraron el ciclo de la Moniliasis entre 8 y 9 días.

En el Cuadro 3, se presentan resultados parciales de una prueba en la que se estudió entre otras variables, la presencia y progreso de la enfermedad en relación con la edad, de fruto que fueron inoculados en la misma fecha. En esta prueba se confirmaron y cuantificaron observaciones anteriores acerca de que el abultamiento o deformación como síntoma característico de la Moniliasis sólo ocurre en los frutos que al momento de la inoculación tienen menos de dos meses y medio de edad. Estos frutos al ser afectados, en muy pocas ocasiones producen almendras o semillas sanas.

Cuadro 1. Influencia del método de inoculación y cantidad de inóculo en la expresión de síntomas de *M. royeri* en frutos de cacao del clon 'EET-96'.

Surcos inoc./fruto*	N° días desde inoculación			Período vegetativo (días)
	Primeros síntomas	Mancha chocolate	Esporulación	
1	25/24**	69/64	76/71	159/154
3	25/23	66/61	73/68	156/151
5	20/19	67/59	73/67	156/150
Testigo	-	-	-	183/178

\* Inóculo: Conidios secos adheridos longitud 2 cm alfiler/surco.

\*\* Numerador: Frutos a libre exposición desde 48 horas después de la inoculación.

Denominador: Frutos con funda de polietileno durante todo el período vegetativo.

Cuadro 2. Efecto de la cantidad de inóculo en la expresión de síntomas de *M. royeri* en frutos de cacao del clon 'EET-96'.

Conidios secos adheridos a:	N° días desde inoculación			Período vegetativo (días)
	Primeros síntomas	Mancha chocolate	Esporulación	
Punta alfiler	36	76	82	162
1/2 cm alfiler	33	69	74	154
1 cm alfiler	31	68	73	153
2 cm alfiler	27	69	74	154
Testigo	--	--	--	184

Cuadro 3. Avances sobre presencia y progreso de síntomas de *M. rozeri* en frutos de cacao de diferentes edades del híbrido 'SCA-6 x EET-62'.

Edad del fruto al día de la inoculación* (meses)	N° días desde inoculación			Período vegetativo (días)
	Primeros síntomas	Mancha chocolate	Esporulación	
1	32	96	105	135
2	36	89	98	158
3	32	72	81	171
4	31	--	--	178
5	26	--	--	192

\* Dosis inóculo/fruto= Conidios secos adheridos punta alfiler.

Los frutos inoculados a los 4 y 5 meses de edad no desarrollaron la mancha chocolate y cumplieron el ciclo vegetativo en forma más o menos normal; la infección generalmente estuvo limitada a la corteza.

Con base en los resultados de las pruebas adelantadas, se puede deducir lo siguiente:

- El ciclo de la enfermedad tiene una duración aproximada de 3 meses y en forma general presenta la secuencia siguiente: un mes para presencia de primeros síntomas; un mes y medio adicional de síntomas visibles (previos a la mancha necrótica o chocolate) y de una a dos semanas para producción y liberación inicial de esporulación.
- Los síntomas de la Moniliasis varían principalmente con la edad del fruto y con la severidad del ataque.
- Cuando el hongo ataca frutos menores de dos meses y medio de edad, los frutos continúan su crecimiento aparentemente normal, pero luego desarrollan protuberancias o abultamiento de color más claro y brillante.
- Si los frutos han llegado a la mitad de su desarrollo y son atacados por el hongo, no se deforman. En este caso la enfermedad se manifiesta en forma de pequeños puntos aceitosos de color verde oscuro.

- Cuando la Moniliasis ataca frutos adultos, el daño casi siempre se localiza en la corteza y las semillas se pueden perder si los frutos no se recolectan oportunamente.
- No se encontró influencia directa de *M. rozeri* en el marchitamiento de "pepinos" o "Cherelle wilt".

## Epidemiología

Como paso inicial se adelantó un reconocimiento para determinar la incidencia de la Moniliasis en el país, estimándose un promedio de pérdidas del 30% (23). En la actualidad la enfermedad se encuentra en áreas cacaoteras que aportan aproximadamente el 90% de la producción nacional.

En 1975 se iniciaron trabajos para investigar los factores que inciden en el desarrollo de la Moniliasis dentro de una plantación de cacao.

Al operar atrapa-esporas Burkard en una región cacaotera afectada por la enfermedad (17) se atraparon conidios de *M. rozeri* a 375 metros (máxima distancia estudiada) de la fuente más cercana de inóculo. Por otra parte se comprobó la diaria presencia del hongo en el ambiente; esto indica que si las condiciones climáticas son favorables tanto para el patógeno como para el susceptible, puede ocurrir infección en cualquier época del año.

En la Figura 1, se presentan los resultados parciales de un ensayo sobre dispersión de conidios. El ensayo fue diseñado e iniciado por Michael Green en 1975. En el área experimental de 10 árboles de cacao por línea, después de prevenirse la liberación de conidios mediante cosechas dos veces por semana durante un año, se colocó en la parte central una fuente lineal de inóculo formada por frutos esporulantes colgados a intervalos de un metro, en un alambre pasado a una altura de dos metros a lo largo de la línea central de árboles (línea 11).

Los porcentajes de enfermedad por línea que se presentan en la Figura 1, corresponden a los períodos siguientes: pre-epidemia (22 de mayo de 1975 a 6 de mayo de 1976), epidemia (10 de mayo de 1976 al 28 de octubre de 1976), y post-epidemia (2 de noviembre de 1976 al 21 de mayo de 1979). La ligera mayor incidencia de la enfermedad en el sentido de las líneas 11-21, estuvo determinada por condiciones de microclima más favorables para el desarrollo de la Moniliasis.

De acuerdo con la información de la Figura 1, se destaca, que mediante el oportuno retiro de las fuentes de inóculo (frutos enfermos) se puede reducir la incidencia de la Monilia a niveles muy bajos (períodos de pre y post-epidemia); mientras que al dejar en los árboles frutos enfermos, en muy poco tiempo y en condiciones favorables, la enfermedad puede alcanzar características epidémicas (semanas 54-78).

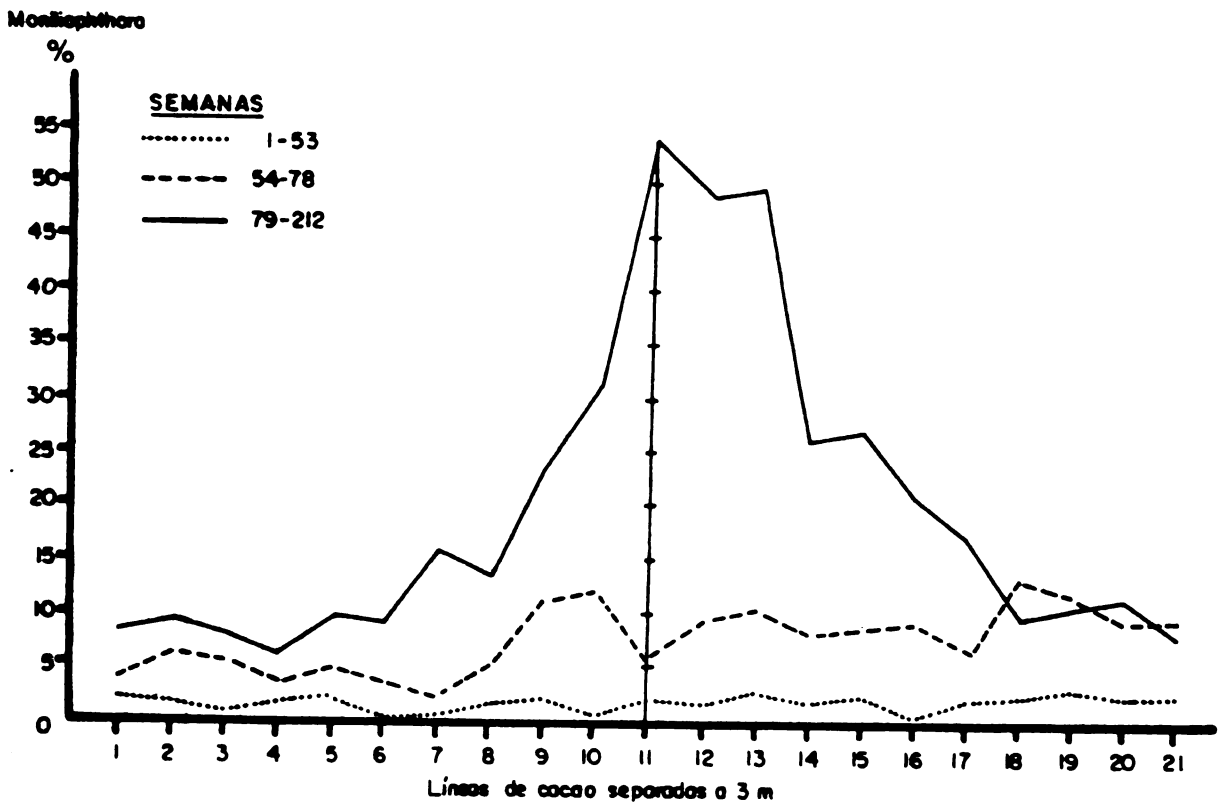


Fig. 1 Porcentaje de Monilophthora entre las semanas 1-53 (22-V-75 a 5-V-76), 54-78 (10-V-76 a 28-X-76) y 79-212 (2-XI-76 a 21-V-79)

Al utilizar los datos de la epidemia antes citada, en la Figura 2, se aprecia que la fuente central de inóculo causó infección hasta una distancia aproximada de 20 metros. Se consideró que las infecciones localizadas a mayor distancia fueron casadas por la contaminación ambiental.

Se encontró una correlación positiva entre la incidencia de la Moniliasis y la lluvia ocurrida dos y tres meses atrás, lo cual concuerda con lo reportado por Desrosiers et al (12). El grado de correlación entre las dos variables, depende principalmente del estado y precisión con que se mida la enfermedad.

En la Figura 3 se aprecia una buena asociación entre la incidencia de Moniliasis y la lluvia ocurrida tres meses atrás. La información corresponde a un cultivo comercial en el cual se recolectaron semanalmente frutos, con los diferentes grados de avance de la enfermedad.

La Figura 4 presenta una alta correlación entre la incidencia de la enfermedad en la epidemia mencionada (15) y los factores climáticos registrados dos meses atrás. En este experimento los frutos enfermos se recolectaron antes de cumplir el ciclo completo de la enfermedad. En la figura también se aprecia que a mayor lluvia y humedad relativa, corresponde mayor enfermedad, mientras que ésta se reduce al incrementarse las horas de brillo solar.

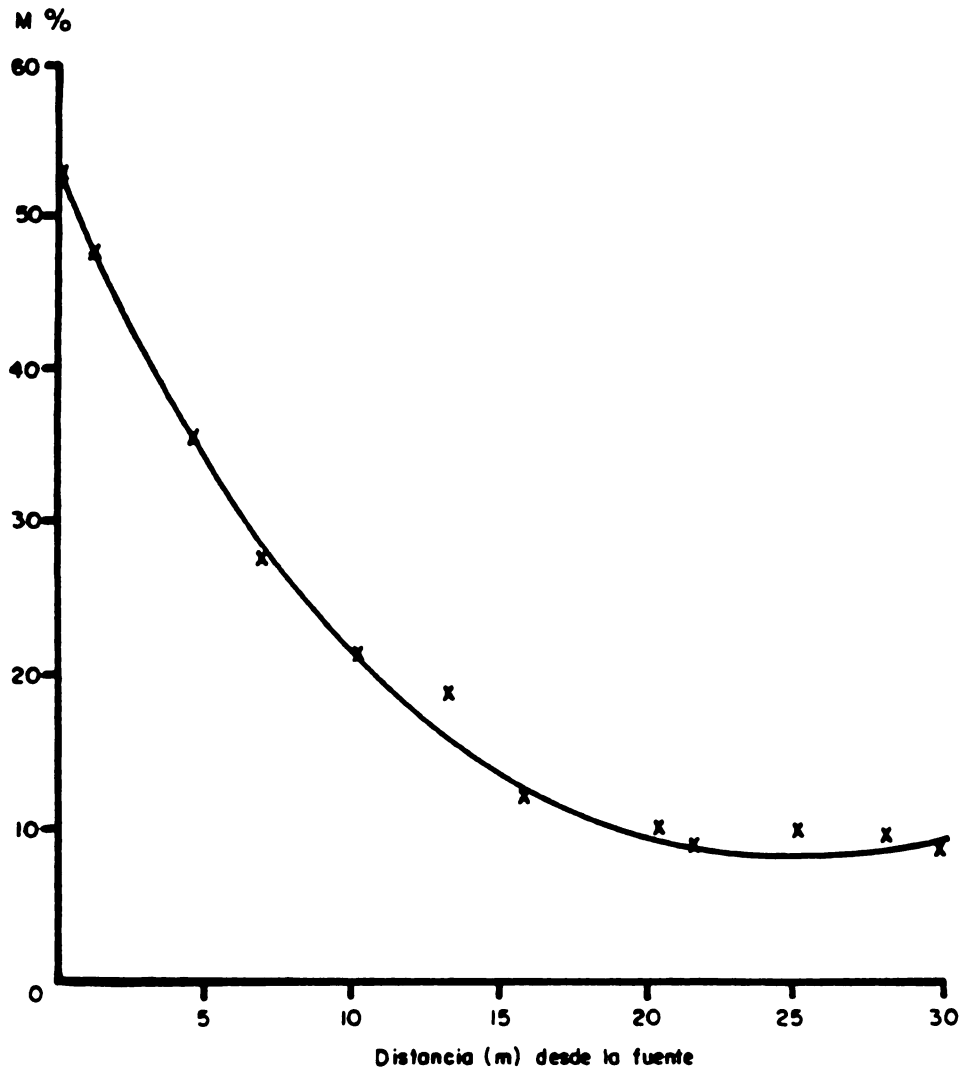
### Combate de la Moniliasis

**Medios culturales.** Se desarrolló un método de combate de la Moniliasis basado en prácticas de cultivo tales como, reducción de sombrero, combate de malezas, mejoramiento de drenajes, podas suaves, eliminación de chupones, protección de heridas con pasta cicatrizante y recolección oportuna tanto de frutos sanos como enfermos (3,23).

A nivel experimental al cabo de cuatro años de observaciones se redujeron las pérdidas por Moniliasis y otros disturbios, hasta un promedio de 1,4% con recolección de frutos sanos y enfermos dos veces por semana, en comparación del 13,3% en un lote comercial con una recolección semanal de frutos enfermos y cosecha irregular de frutos sanos maduros. En el lote experimental se obtuvo una producción promedio de 2.610,5 kg/ha de cacao seco, contra 1.898,6 kg/ha del lote comercial.

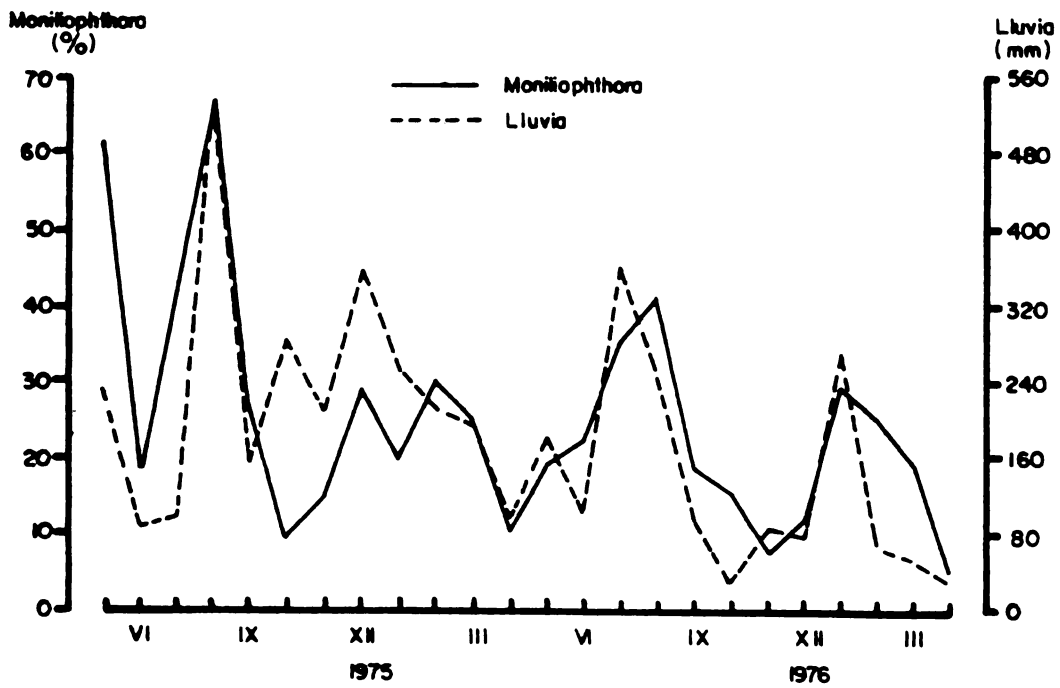
En una finca de 232 hectáreas mediante la adopción de prácticas de cultivo citadas, con recolección semanal de frutos sanos y enfermos, se obtuvo un rendimiento comercial de 1.100 kg de cacao seco por ha (6).

**Medios genéticos.** A nivel de campo y laboratorio se está desarrollando una metodología que permita evaluar, en forma rápida y confiable, el comportamiento ante el patógeno de los diferentes cultivares de cacao.



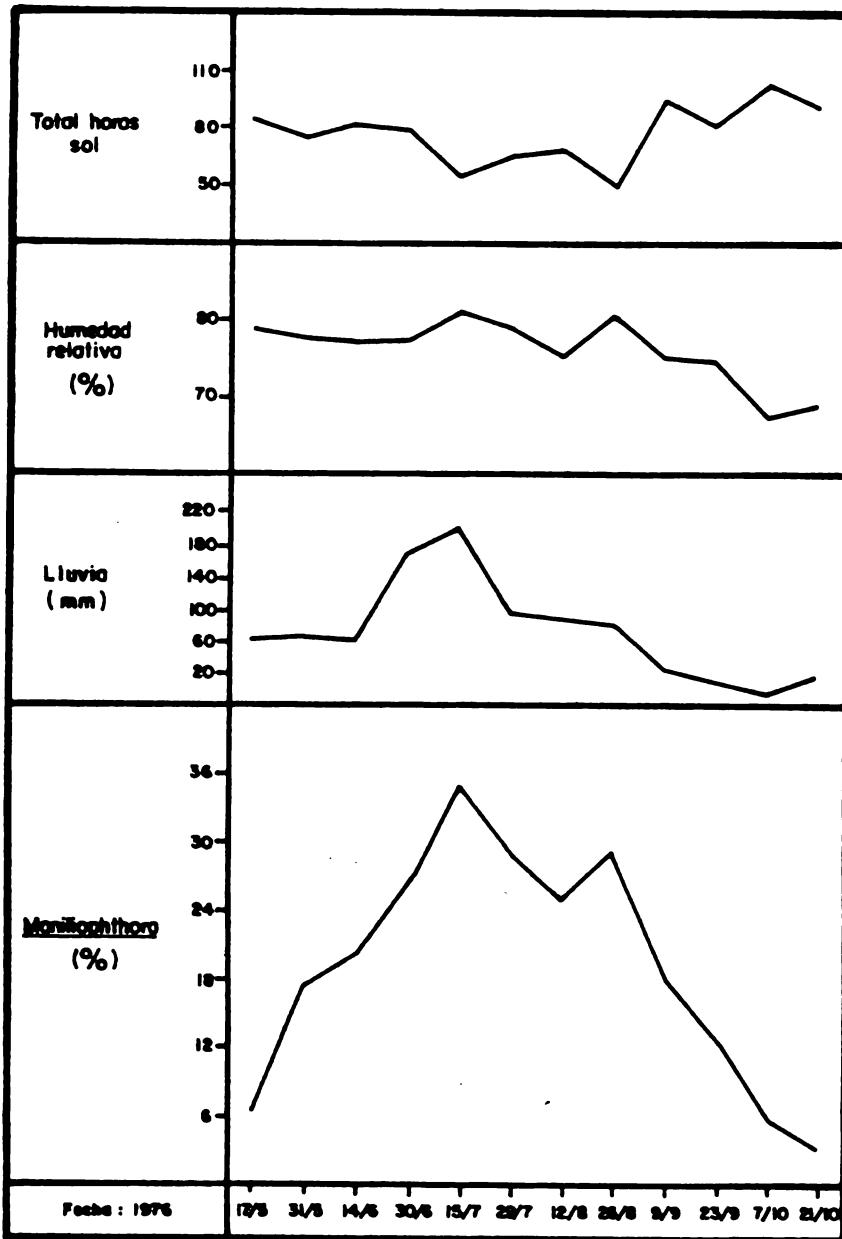
**Fig. 2** Gradiente de infección de una fuente lineal de inóculo de M. roreni medido en base al porcentaje de frutos enfermos en las líneas de cacao situadas a distancias ascendentes de la fuente  
Tomado de Green, 1977





**Fig. 3** Relación entre la incidencia mensual de Monilophthora y la cantidad de lluvia registrada 3 meses atrás

Datos Granja Luker



**Fig. 4** Relación entre el porcentaje quincenal de Monilophthora y variables climáticas registradas 2 meses atrás, en epidemia inducida por fuente central de Inóculo

Datos Programa de Cacao, Manizales

**Medios biológicos.** En estudios llevados a cabo en el laboratorio (8,9) se ha observado alta inhibición del patógeno mediante la aplicación preventiva de bacterias antagonicas. En la actualidad se evalúa el efecto de las bacterias en condiciones de campo (9).

**Medios químicos.** En los últimos años en el país se han realizado 17 ensayos de campo (16,24) en los cuales se han evaluado 14 fungicidas (Cuadro 4) aplicados en diferentes dosis, épocas y frecuencias.

Aunque los fungicidas a base de cobre han mostrado mayor efectividad (16), sin embargo los resultados logrados han sido muy variables e inconsistentes, razón por la cual no se tiene un concepto concreto sobre la utilidad de los productos químicos en el combate de la enfermedad.

En general las aplicaciones con fungicidas han fallado en el combate económico de la Moniliasis, debido a que se han utilizado sin tener un conocimiento claro de la epidemiología de la enfermedad. En varios de los ensayos citados se hicieron aspersiones costosas de fungicidas que aparentemente eran innecesarias.

Como se considera que los fungicidas pueden ser una alternativa económica en el combate de la enfermedad, especialmente en áreas con limitación de mano de obra, por tal motivo dentro de la programación de nuevas investigaciones básicas, a los productos químicos se les ha dado especial importancia. En el laboratorio (1) hasta la fecha se han preseleccionado algunos fungicidas promisorios cuya acción se espera confirmar en el campo.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos al CATIE, al Gobierno Costarricense y al Instituto Colombiano Agropecuario, ICA por haber permitido su asistencia al Seminario Internacional sobre la Moniliasis del cacao, en el cual se presentaron a título personal, los conceptos aquí expresados.

Cuadro 4. Productos químicos evaluados en el combate de la Moniliasis.

Nombre comercial	Nombre genérico
Stannoran	Decafentin 50%
Difolatán	Captafol 48%
Tricarbamix	Ferban 14% + Zineb 42% + Maneb 14%
Oxido Cuproso	Oxido Cuproso
Koride-101	Hidróxido cúprico 56%
Antracol	Propineb
Benlate	Benomyl 50%
Sclex	Dicholozoline 30%
Tecto 40	Thiabendazole 42.7%
Oxicob	Oxicloruro de cobre 61.5%
Elosal	Azufre Humedecible 80%
Dithane M 45	Etilenobisditiocarbamato de Mn (Maneb.) 80% + Ion Zinc
Sulfocela	Azufre Micronizado 80%
Daconil 2787	Clorotalonil

## BIBLIOGRAFIA

1. ACHICANOY, H. y BURITICA, P. Evaluación 'in vitro' de fungicidas para el control de *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer y *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par.). Evans *et. al.* In: Congreso Nacional de ASCOLFI, 4to, Medellín Colombia, 1980. Resúmenes. Medellín, Colombia, 1980. pp. 21-22.
2. AMAYA, A. L. M., BUSTAMENTE E. y Navarro, R. Estudio histopatológico de mazorcas de cacao (*Theobroma cacao*) infectadas con el hongo *Monilia roreri* Cif. y Par. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. 1975. Resúmenes en: Noticias fitopatológicas (Colombia) 5(2):97-98. 1976.
3. BARROS N, O. Valor de las prácticas culturales como método para reducir la incidencia de *Monilia* en plantaciones de cacao. Agricultura tropical (Colombia) 22(12):605-612. 1966.
4. \_\_\_\_\_. Influencia del pH en el crecimiento del hongo *Monilia roreri* Cif. y Par. Noticias Fitopatológicas (Colombia) 4(1):78-88. 1975.
5. \_\_\_\_\_. y SANCHEZ, J. A. Un método de aislamiento del hongo *Monilia roreri* Cif. y Par. El Cacaotero Colombiano. 11(1):22-40. 1979.
6. \_\_\_\_\_. El control de la Moniliasis en cacaoteras del Dique. In: Congreso Nacional de ASCOLFI, 4to. Medellín, Colombia. 1980. Resúmenes Medellín, Colombia. 1980. p 23.
7. BEJARANO V, G. Método de inoculación artificial y factores favorables para la infección de la *Monilia roreri* Cif. y Par. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria, 1961. 60 p.
8. BRAVO, N. y VICTORIA, J. Control biológico de la Moniliasis del cacao. ASCOLFI Informa (Colombia) 5:-57-59. 1979.
9. \_\_\_\_\_. Control biológico 'in vitro' de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri* Evans sin. *Monilia roreri* Cif. y Par) del cacao (*Theobroma cacao* L.). In: Congreso Nacional de ASCOLFI, 4to. Medellín, Colombia. 1980. Resúmenes Medellín, Colombia, 1980. pp. 24-25.
10. CONSUMO Y PRODUCCION. Cacaotero Colombiano No. 12:5-11. 1980.

11. CUBILLOS, A. G. Influencia de la edad de inoculación de mazorcas de cacao en la expresión de síntomas y signos de *Monilia*. Informe de actividades. Chigorodó, Antioquia, Instituto Colombiano Agropecuario. 1977. 7 p.
12. DESROSIERS, R., BUCHWARD, A. VON y BOLAÑOS, C. Effect of rainfall on the incidence of *Monilia* pod rot of cacao in Ecuador. *FAO Plant Protection Bulletin* 3(11):161-164. 1955.
13. EVANS, H. C., EDWARDS, D. F. and RODRIGUEZ, M. Research on cocoa diseases in Ecuador: Past and present. *PANS* 23(1):68-80. 1977.
14. \_\_\_\_\_. STALPERS, J. A., SAMSON, R. A., and BENNY, G. L. On the taxonomy of *Monilia rozeri*, an important pathogen of *Theobroma cacao* in South America. *Can. J. Bot.* 56, 2528-2532. 1978.
15. GREEN, M. J. Estudios sobre *Monilia rozeri* adelantado en Caldas, Colombia. En: Reunión de 18 a 23 de abril de 1977 en Pichilingue, Ecuador, 9 p. 1977. (Mecanografiado).
16. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Palmira (Colombia). Informe Anual de Progreso, Programa Nacional de Cacao. 1977. Palmira, 60 p. 1977. (Mecanografiado)
17. MERCHAN, V. M. Informe Anual de Actividades 1978, Programas de Fitopatología y Cacao. Regional 9, ICA, Manizales, 64 p. 1978.
18. \_\_\_\_\_. Influencia de la humedad, temperatura y edad sobre la germinación de esporas de *Monilia rozeri* Cif. y Par. *Fitopatología Colombiana* 7:127. 1978. (Resumen).
19. \_\_\_\_\_. Influencia de medios de cultivo en el crecimiento y esporulación de *Monilia rozeri* Cif. y Par. *Fitopatología Colombiana* 7:127. 1978. (Resumen)
20. \_\_\_\_\_. Informe Anual de Actividades 1978 b-1979 a. Programa de Fitopatología y Cacao. Regional 9, ICA, Manizales. 38 p. 1979.
21. NAVARRO, A. R. Proceso de infección por *Monilia rozeri* en diferentes estados de desarrollo del fruto. Resumen de Actividades. ICA, Rionegro (Antioquia. 1976. 9 p. (Mecanografiado)
22. NOLA, J. A. B. Reconocimiento Agropecuario del Valle del Cauca. En: C. E. CHARDON. San Juan de Puerto Rico, p. 317-319. 1930 (Tomado de Instituto Colombiano Agropecuario s. f. proyecto para el control de la Moniliasis. 20 p.)
23. OCAMPO, R. F., y AGUDELO, A. Avances en la investigación de cacao en Colombia. En: Mesa Redonda sobre enfermedades del cacao. Itabuna (Brasil), 9 a 13 de 1975. 28 p. (Mecanografiado).

24. \_\_\_\_\_. Informe de los trabajos adelantado sobre el control de la Moniliasis del cacao. Palmira. s.f. 20 p. (Mecanografiado)
25. RINCON, S. O. Manual del Cacaotero. Temas de Orientación Agropecuaria. Bogotá. 1978. 124 p.
26. SUAREZ C, C. Estudio del mecanismo de penetración y del proceso de infección de *Monilia rozeri* Cif. y Par. en frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria, 1971. 59 p.

## EL PROBLEMA DE LA MONILIASIS Y SU COMBATE EN EL ECUADOR

Carmen Suárez Capello\*

Para situarnos dentro del problema de la Moniliasis, considero conveniente resaltar las condiciones en que aparece en el Ecuador y aquellas en las que se halla actualmente. Al momento de su aparición (1895-1916), los sistemas de carreteras eran muy pobres. Las plantaciones de cacao estaban a varios días de distancia de las ciudades principales y por ende, las acciones para la identificación de la enfermedad y su erradicación tomaría varios años. La enfermedad tuvo tiempo suficiente para diseminarse más allá de las posibilidades de su combate. Actualmente, la Moniliasis es endémica en el país y altamente virulenta. Aunque las condiciones de comunicación son notablemente mejores, el agricultor cacaotero se ha acostumbrado a medrar escasamente el cultivo y es bastante reacio a cambiar el sistema de manejo a que se ha acostumbrado.

### ORIGEN, IDENTIFICACION Y DISTRIBUCION

Cuando los españoles llegaron al territorio que hoy es Ecuador, ya encontraron plantaciones de cacao Nacional, variedad que se considera indígena de esta área aunque también cabe la posibilidad de que haya sido introducida por los Incas. En cualquier caso era, creo, una variedad que vivía en perfecta armonía con el medio ambiente. Con la llegada de los españoles se intensifica la comunicación entre diferentes zonas del continente, se inicia la exportación de cacao a Europa y empieza el desarrollo de la industria cacaotera en el país. Como consecuencia de esto, hacia 1890 se registra la introducción a gran escala de cacaos Forasteros, precoces y de mayor producción. Es muy significativo el hecho de que apenas cinco años más tarde aparezca el primer indicio de la presencia de una enfermedad cuya descripción coincide con la Monilia. Observaciones en años sucesivos señalan su presencia esporádica en diferentes puntos del país.

Alrededor de 1914 el país se halla en el apogeo de la producción de cacao (47.000 t. exportadas en un año). Sin embargo ya entonces se menciona la presencia de enfermedades en las mazorcas que aumentan progresivamente.

---

\* Fitopatóloga, INIAP, EET Pichilingue, Ecuador.



hasta el punto de causar alarma en el Gobierno. Se invita entonces a un fitopatólogo de Trinidad para que estudie y combata el problema. James Rorer identifica y describe el hongo causante de la Moniliasis, helada o quema del cacao y que hoy día se conoce como *Monilia roleri* Cif. y Par, y establece el área de Quevedo como su centro de origen y distribución. Aparentemente, de aquí se disemina hacia el Norte y Sur cubriendo toda el área cacaotera cultivada, donde continúa hasta hoy. No se la ha detectado al Este de los Andes ecuatorianos.

## RANGO DE HUESPEDES

El organismo descrito por Rorer ataca específicamente los frutos de los géneros *Theobroma* sp. y *Herrania* spp. Ahora bien, solamente se conoce el estado imperfecto del organismo (Clase: Deuteromicetos) por tanto está abierta la posibilidad de que el estado perfecto, sexual, se desarrolle en algún otro hospedero.

## RANGO DE PERDIDAS

En el Cuadro 1 podemos apreciar, en cifras, la influencia que la enfermedad ha tenido en la economía cacaotera del Ecuador. Quiero resaltar el hecho de que para nosotros es bastante difícil decidir que enfermedad en las mazorcas influye más en estas cifras. Sin embargo, se considera que, entre 1916 y 1922 en que se detecta la Escoba de Bruja, es sólo *Monilia* la responsable de la baja de un 20 a 30% de las exportaciones. Creo que este porcentaje se mantiene, en promedio, más o menos constante desde 1930 hasta ahora. La enfermedad es más grave en los lugares próximos a la cordillera (pérdidas del 85 al 99%) y en años y lugares de mayor pluviosidad las pérdidas promedio se elevan del 50 a 80%.

En definitiva la enfermedad es endémica en el país y produce epifitias anuales durante la época lluviosa (Diciembre a Junio).

## Desarrollo de la infección y sintomatología

No quiero dudar en explicar lo que ha sido ya reportado en la literatura, me limitaré a resaltar aquellos hechos que generan la lógica de las medidas de combate en las condiciones ecuatorianas.

Uno es que la Moniliasis es una enfermedad que ataca mazorcas de cualquier edad y tiene un desarrollo más bien lento, necesitando aproximadamente seis a diez semanas desde que las esporas germinen en la superficie de las mazorcas hasta que los síntomas sean visibles externamente. En dos o tres días más se reproduce el hongo y empieza su diseminación.

Cuadro 1. Exportación de cacao en grano en miles de kilogramos en Ecuador durante diferentes años, seleccionado.

Años	kg		
1840	5.54		
1880	11.194		
1890	12.066	- Inicio introducción forastera	
1900	18.334		
1910	26.340		
1914	47.210		
		1916	<i>Monilia rozeri</i>
		1922	<i>Crinipellis perniciososa</i>
1933	10.580		
1943	18.161		
1953	22.579		
1963	33.323		
1973	30.004		
1979	16.247		

Otro factor interesante es que las mazorcas de cacao parecen ofrecer cierta resistencia al ataque de *Monilia*, cuando éste se produce después de los tres a tres y medio meses de edad del fruto, época en que éstos casi han alcanzado su tamaño normal.

#### CICLO DE VIDA

Las esporas que se producen sobre mazorcas enfermas son fácilmente transportadas por el viento y otros agentes, incluido el hombre, hacia otras mazorcas donde reproducen la infección. Durante el invierno, cuando es común observar mazorcas esporuladas, esto se explica claramente. Lo que ya no es tan fácil es explicar de donde vienen la cantidad de esporas que causan

la epifitía de la época lluviosa, si hacia el final del verano éstas parecen escasear notablemente.

Si bien no se ha descartado la posible existencia de una fase sexual o un hiesped alterno, recientes estudios han establecido sin lugar a dudas que las esporas que permanecen en los frutos momificados pendientes de los árboles conservan su viabilidad hasta ocho meses después, por lo que se considera la principal fuente de inóculo primario. En cambio, si las mencionadas mazorcas se separan del árbol dejándolas sobre el suelo, la viabilidad disminuye rápidamente desapareciendo en dos o tres meses, principalmente por la competencia con micro-organismos del suelo.

Es mucho lo que aún falta por determinar dentro del ciclo de vida y la epifitología de este organismo y la enfermedad que causa, sin embargo creo que tenemos ahora las bases esenciales para intentar metódicamente su combate.

#### MEDIDAS SANITARIAS DE COMBATE

La idea de combatir *Monilia* mediante la remoción de frutos enfermos data desde los mismos inicios de la enfermedad, pues ya Rorer la recomendaba. Más aún, podemos decir que es tan antigua como la patología misma. Desafortunadamente esta remoción sanitaria recomendada incluía la eliminación de los frutos del predio, labores ambas que consumían tiempo y mano de obra, por lo que nunca "prendió" entre los agricultores. Por otra parte, hubo reportes de que el manipuleo de frutos esporulados más bien agravaba el problema, haciendo la tarea aún menos popular.

A la luz de los estudios de sobrevivencia antes mencionados, una vez más se ha intentado en Pichilingue poner en práctica estas medidas, habiéndose comprobado que ya a partir del segundo año consecutivo se empieza a apreciar un incremento de frutos sanos. Toda vez que la técnica consiste en cortar los frutos enfermos y dejarlos en el campo para su pudrición natural, se confía en que el costo adicional que implica, no será oneroso ni limitante para el agricultor.

Cabe mencionar que la práctica es de carácter acumulativo; mientras mayor sea el área incluida, más rápido disminuirá el inóculo; asimismo, mientras más años consecutivos se la practique mayores serán sus beneficios, puesto que al disminuir la presión del inóculo será más factible la aplicación de otros métodos de combate.

#### ASPERSIONES

Una vez conocido el organismo causal, Rorer mismo realizó varios viajes al Ecuador con el fin de conducir pruebas de combate químico, pero finalmente concluye que los experimentos indican que se necesitan muchas

aplicaciones y muy frecuentes para combatir en cierta forma la enfermedad y el costo de ese trabajo es del todo prohibitivo.

Esta aseveración de Rorer (1926) se ha comprobado más de una vez desde que se reestablecieron los trabajos de combate por parte del Gobierno Ecuatoriano en los años 50. Sin embargo, hay que tener en consideración los otros factores que inciden en el problema, como son: un precio muy bajo del producto; una producción también baja debido a condiciones de clima, cultivo y presencia de Escoba de Bruja; y dificultades en realizar una buena aplicación. Añádase además que las grandes haciendas habían ido desapareciendo por abandono; la producción pasa entonces a manos del pequeño agricultor, para quien la obtención de químicos y la organización de trabajos de aspersión están más bien más allá de su rutina.

En el Cuadro 2 tenemos una lista de los productos que han sido probados en Pichilingue, usando diferentes métodos y dosis con resultados variables e inconsistentes. A pesar de esto, no se ha cejado en la prueba de los fungicidas que han ido apareciendo en el mercado, puesto que al aumento de precios que ocurre ocasionalmente, inmediatamente motiva al agricultor a solicitar medidas de protección para sus frutos.

Hay que tener conciencia, sin embargo, de que la aplicación de productos químicos se muestra factible bajo las siguientes condiciones:

- a) plantaciones de regular a buena producción (370 kg/ha de cacao seco en adelante).
- b) que la mayor cantidad de frutos se encuentre concentrada en el tronco y ramas bajas del árbol, de fácil alcance, de modo que se pueda asegurar una buena cobertura de los frutos.
- c) en plantaciones con ritmos de floración y fructificación bastante definidos, de modo que sea posible hacer ciclos de aplicación que protejan el bulto de la producción en los períodos de máxima susceptibilidad (de floración a los tres meses de edad del fruto) (Figura 1).
- d) utilizar un buen producto que además de sus propiedades fungicidas o fungistáticas, tenga una buena adherencia para evitar ser lavado rápidamente con las fuertes lluvias de la zona.

Esta última condición ha sido la más difícil de cumplir hasta ahora y considero que es la causa principal de la inconsistencia de los resultados. Sin embargo en los últimos años se ha estado experimentando con una fórmula a base de cloro (Clorotalonil, comercialmente conocido como Bravo), que hasta la fecha parece reunir las condiciones requeridas, seguido por un organo cúprico (Comercialmente: Macuprax). Los Cuadros 3 y 4 muestran resultados parciales de los dos últimos años de experimentación con estos productos en parcelas de 0,25 ha fuera de la Estación Experimental.

Debo llamar la atención hacia el hecho de que se trata de aplicaciones dirigidas hacia el área del tronco donde previamente se realizaron

Cuadro 2. Pruebas de fungicidas, realizadas en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, para Combate de "Monilia".

Fungicidas	Título	Proyecto a Autor, Año Localidad.	Métodos Aplicación y Evaluación.	Resultados
Azufre humedecible. Parzate. Yellow Cuprocide, Zerlate. Fermate COCS 1 dosis c/u.	"Efecto de diversos fungicidas en el combate de la Monilia".	Desrosiers, J. Difaz, 1954 EET-Pichilingue.	Aspersiones con intervalos de 7 a 10 días (ene. nov.). Atomizadora Hardie 99. Porcentaje de mazorcas enfermas.	Azufre humedecible, Parzate y Yellow Cuprocide dieron un control muy efectivo de <i>M. axiosi</i> . Además el Azufre produjo un incremento del 290% en el número de mazorcas sanas. No se observaron efectos contra la "Escoba de Bruja".
Dithane Z-78 Azufre en polvo (talco) y humedecible. Además, aceite agrícola como emulsificante.	"Comparación de efectividad de las espolvoreaciones y atomizaciones a alto y bajo volumen en el combate de las enfermedades del cacao y en particular de la Monilia".	Icaza, 1956, Hda. Soledad, Urdaneta, (Los Ríos).	Espolvoreaciones con Massinger y de alto volumen con Hardie 99%. Para bajo volumen de la Mochila BSE Jr. Irregularidad en la frecuencia de aplicación (12)*. N° de frutas.	El método de aplicación a bajo volumen (neblinación) demostró amplias ventajas sobre los otros. Estadísticamente todos los tratamientos obtuvieron significación en el control de la Monilia (especialmente Zineb).
Dithane Z 78 e hidróxido de cobre (ceras emulsificables). 3 dosis 1 c/u.	"El uso de ceras emulsificables como fungicidas para el control de la Monilia en el cacao".	Villao, 1959, Hda. El Retiro, Naranjal (Guayas).	Aspersiones cada 2 semanas (12)	Todos los tratamientos fueron efectivos en el combate de la Monilia, aunque aquellos combinados con ceras emulsificables, evidenciaron acción fitotóxica sobre el cacao.

... Continúa

## Continuación (Cuadro 2)

Fungicidas	Título	Proyecto o Autor, Año Localidad	Métodos Aplicación y Evaluación	Resultados
Cobre sandoz, y Dithane Z-78 2 dosis c/u.	"Efecto de diversas dosis de Oxido cuproso y Xineb aplicados a bajo volumen en el combate de la Monilia en el cacao".	Delgado, 1959, 60 EETP.	Aspersiones dirigidas a todo el árbol c/2 semanas - (11). bajo volumen con solo port. Producción semanal de mazorcas sanas y "Monillias".	La dosis más baja de Oxido cuproso (2kg/ha), controló más eficazmente la infección por M. rotundifolia. No hubo efectos no- civios sobre los procesos de floración y fructificación.
Zineb, y Cyprex (+DDT). 2 dosis 1 c/u.	"Efecto de dos fungicidas asociados a un insecticida sobre la Monilia del cacao".	Díaz-Nápoles, 1964** Sto. Domingo.	Aspersiones cada 2 semanas (ene. jun.) al tronco y ra- mas (11). Neblinador de mochila.	Estadísticamente no hubiera diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, el Zineb (0.5 lb/galón) solo y en combinación con la DDT fueron los más eficaces para controlar la Monilia.
Brestan 60. Dithanes M-22 y Caocobre sandoz 2 dosis 1 c/u.	"El Brestan 60 y Dithane M-22 comparados con el Caocobre Sandoz en el com- bate de la Monilia del cacao".	Antepara, 1964 65, EETP.	Aspersiones c/2 semanas (30) Producción semanal de mazor- cas sanas y Monillias.	Todos los fungicidas restrin- gieron los daños causados por la enfermedad aunque estadísti- camente no fueron significati- vos. (Algún efecto contra "Escoba de Bruja"). No se ob- servaron efectos fitotóxicos en los árboles.

... continúa.

## Continuación (Cuadro 2)

Fungicidas	Título	Proyecto o Autor, Año, Localidad.	Métodos Aplicación y Evaluación	Resultados
Dithane M-22	"Efecto de podas fitosanitarias y de fungicidas en el combate de la Monilia del cacao."	Armijos, 1971, Hda. San Antonio, Milagro (Guayas).	(c/mes renovación de material enfermo durante las lluvias y c/2 en la época seca). Cada 15 días asperpciones (11).	Todos los tratamientos estudiados presentaron un porcentaje de infección inferior al testigo. Podas fitosanitarias + aspersión de fungicidas restringieron eficazmente los daños causados por M. monilioides, y, a la vez, produjeron los mayores rendimientos.
Sclex M.P. Berlate Vitavax 75W Sclex M WP (1 dosis c/u).	"Efecto de fungicidas sistémicos en el combate de la Moniliasis del cacao".	Sotomayor, 1972-73, EETP.	Asperpciones cada 15 días. 3 métodos: 1) Asperpciones al follaje manteniendo los frutos cubiertos. 2) Aplicación dirigida a los frutos. 3) Riego al suelo. Bomba Fontan con boquilla #40. Aspersora de gas A-Z Porcentaje de mazorcas enfermas a los 3 meses después de la inoculación.	Sclex M en dosis de 25 kg/ha asperjado al follaje y en riego al suelo, demostró mayor capacidad para reducir la intensidad del ataque de M. monilioides (30.34. 8%) en comparación con el testigo (96.7%). El MF 44, en follaje, exhibió efectos similares. De las formas de aplicación estudiadas las asperpciones al follaje y los riegos al suelo, tuvieron mayor acción sobre la enfermedad que las dirigidas al fruto.

... Continúa

## Continuación (Cuadro 2)

Fungicidas	Título	Proyecto o Autor, Año Localidad	Métodos Aplicación y Evaluación	Resultados
Kocide 101 3 dosis.	"Frecuencia de podas y dosis de Kocide 101 para el combate de la Moniliasis y "Escoba de Bruja".	Fi-73-3-1b. 10R, 1973-77. Hda. Oriente, Vía Quevedo Sto. Domingo.	Aspersiones c/15 días (14) Cubren áreas foliar y ramas Contacte y remoción de esco- bas vegetativas cojinetes. Número de mazorcas Monilia y sanas.	Ninguno de los tratamientos probados redujo significati- vamente el desarrollo de la infec- ción de <i>M. rotundifolia</i> .  Reducción del número de escobas vegetativas y cojinetes en to- dos los tratamientos con rela- ción al testigo, los datos de mazorcas Monilia son inconsis- tentes. Las dosis de 7.5 y 10 kg/ha del fungicida, inde- pendiente del número de podas, presentan mayores valores en relación con las dosis bajas.
Antracol Daconil 2787 Dithane M-45 y Macuprac; solos y en emulsiones al 20% de aceite agrícola.	"Efectos de fungicidas protectores solos y en emulsiones de aceite agrícola para el com- bate de <i>M. rotundifolia</i> en cacao".	Fi-75-3-1b. 11R, 1975. Hda. Oriente, Vía Quevedo Sto. Domingo.	Aspersiones cada semana, dirigidas a ramas prima- rias (26).	Efecto errático de todos los tratamientos contra la enfer- medad.

... continúa



## Continuación (Cuadro 2)

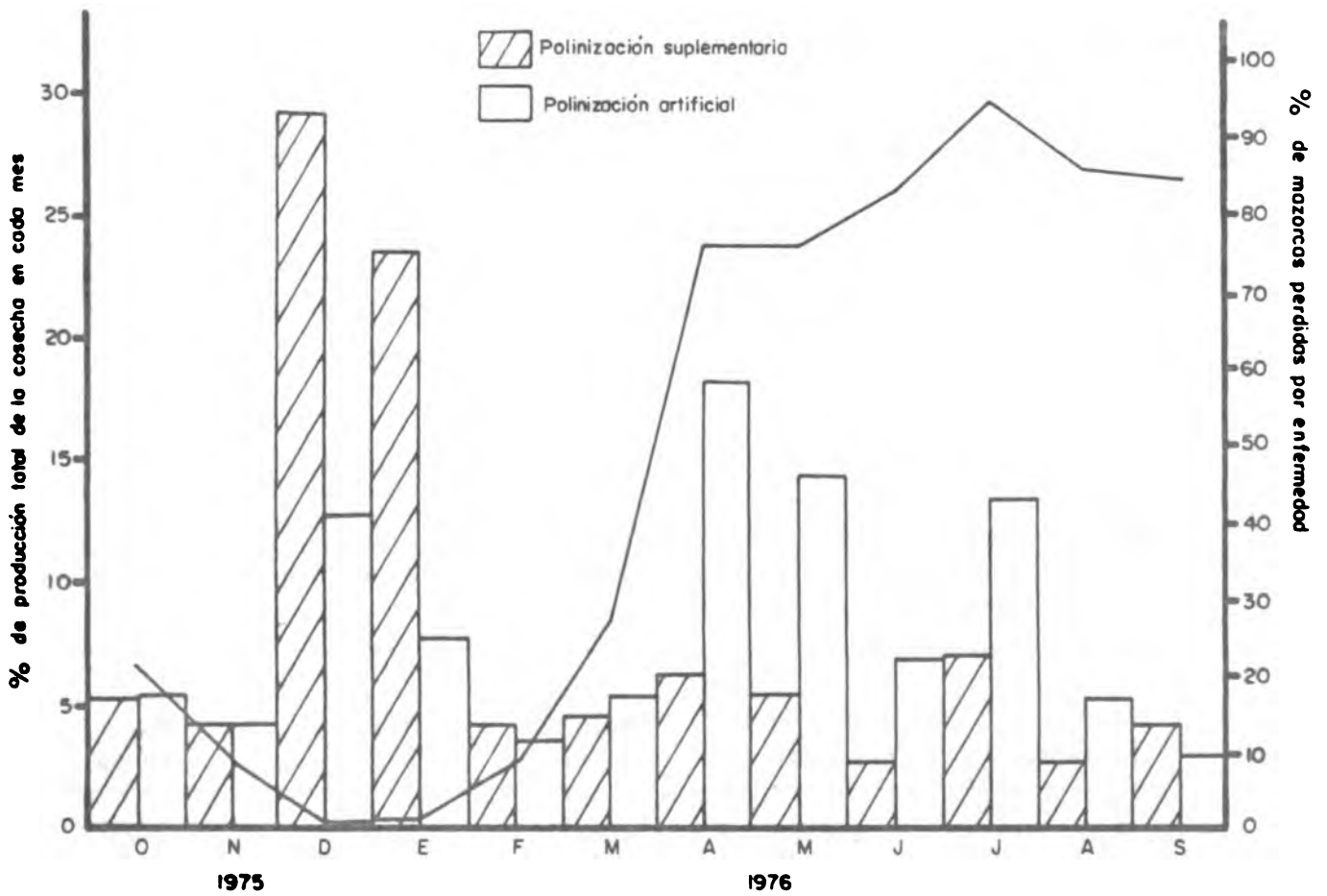
Fungicidas	Título	Proyecto o Autor, Año Localidad	Métodos Aplicación y Evaluación	Resultados
Aerial Perenox Además de las anteriores se incorporó este pro- ducto pero se usó solo una concentración de cada una de ellos.  Bravo 6F 3 dosis. Cobrethane 3 dosis.	"Prueba preliminar (conti- nuación de la anterior)."	Idem. 1976-77, Hda. San José, Quevedo.	Aspersiones dirigidas c/sema- na (14), en 3 meses. Porcentaje de mazorcas en- fermas.	Daconil, Aerial Perenox y Macuprac evidenciaron los más bajos porcentajes de infección (34,3 31.0%) en comparación con el tes- tigo (93.6%) y proporciona- ron un aumento de 10 veces en el número de mazorcas sa- nas. Daconil restringió en mayor grado los daños cause- dos por <i>M. apicalis</i> y <i>C. perni- ciosa</i> ; mientras que, Perenox lo fue para <i>Phytophthora</i> . Dosis más alta (8 g/lit) redu- ce infección a 30% y aumenta 11 veces rendimiento en rela- ción al Testigo. Dosis media (6g/lit) da 54% de control y aumenta 5 veces la producción.

## Continuación (Cuadro 2)

Fungicidas	Título	Proyecto o Autor, Año Localidad.	Métodos Aplicación y Evaluación	Resultados
Bravo 6F 18g/lit. Macuprax 7g/lit.	"Estudio económico de las aplicaciones de Bravo 6F y Macuprax para el combate de las enfermedades de las mazorcas del cacao".	EET-FI-79-3. Tab. 13 R. Hda. La Violeta, Via Quevedo, Los Vergeles.	Aspersiones semanales dirigidas a área polinizada. Porcentaje mazorcas enfermas y sanas. Gastos vs. Ganancias.	
Calixin 75% Cycosin 70 Derosal 20 Pyracarbolid 50, y Saprol 20% 3 dosis l C/u.	"Pruebas exploratorias para conocer el efecto de nuevos fungicidas sistémicos en el combate de M. NORTON en cacao".	FI-76-3. Ib. 12R, Quevedo Fca. San José, Quevedo	Aspersiones dirigidas c/semana a mazorcas obtenidas de polinización manual (21) Porcentaje de mazorcas enfermas.	Efecto errático de los fungicidas contra las enfermedades. Los porcentajes de pérdidas por el complejo Monilia-Escoba variaron del 40 al 78% en los tratamientos en comparación con el Testigo (64%).

\* Total de aspersiones.

\*\* Año de publicación.



**Fig. 1** Distribución estacional de la cosecha, en árboles con polinización natural y en árboles que han recibido polinización artificial

Tomado de: EVANS, H.C. et al. PANS 23 (1):68-80 1977

Cuadro 3. Número de mazorcas por hectárea<sup>1/</sup> en el tronco y la copa de una plantación de cacao polinizada artificialmente y tratada con fungicidas protectores.

Tratamientos	Tronco		Copa	
	Maz. Enfermas	Maz. Sanas	Maz. Enfermas	Maz. Sanas
Testigo	3998	1214	5355	3784
Macuprax	2213	2856	5569	5284
Bravo 6 <sup>F</sup>	1142	5569	4141	4855
D.M.S. (0.05)	1856*	2356*	2713	1642
C.V. (%)	43,9	42,7	30,9	20,9

<sup>1/</sup> Datos de Marzo a Septiembre de 1979

\* Significativos al nivel del 5% de probabilidad.

Cuadro 4. Número de mazorcas por hectárea<sup>1/</sup> en el tronco y copa de una plantación de Cacao polinizada artificialmente y tratada con fungicidas protectores.

Tratamientos	Tronco		Copa	
	Maz. Enfermas	Maz. Sanas	Maz. Enfermas	Maz. Sanas
Testigo	2161	1061	2342	2479
Macuprax	1653	1511	2919	4150
Bravo	676	2080	2236	3195
D.M.S. (0,05)	1155**	651**	1450	1602
C.V. (%)	44,6	24,3	34,7	28,3

<sup>1/</sup> Datos de Marzo a Agosto de 1980

\*\* Significativos al nivel del 5% de probabilidad.

polinizaciones artificiales. El primer año correspondió a un año de buena producción cacaotera y precios altos; mientras que en 1980 ésta fue más bien baja y desafortunadamente los precios también bajaron. En cualquier caso la tendencia de ambos fungicidas se mantuvo al mismo nivel, en cuanto a combate de la enfermedad se refiere, pero el estado comercial del cacao en 1980 no alcanzó a cubrir los gastos de las aplicaciones. (Cuadro 5 y 6).

Los datos correspondientes a la copa de las plantaciones tratadas ilustran en primer término lo que sucede en la mayoría de nuestras plantaciones, esto es: que el bulto de la producción aparece en la copa de los árboles donde la densidad del follaje dificulta tremendamente la cobertura de los frutos. En segundo lugar, más de la mitad de la cosecha se pierde por enfermedades. Por lo tanto, con sólo proteger esos frutos estaríamos en capacidad de duplicar la producción promedio nacional (275 kg/ha). Finalmente cabe resaltar el hecho de que bajo las condiciones en que se condujeron estos ensayos, se observa también un efecto de los tratamientos en la copa, que indica cierta acción por parte de los fungicidas. Esto podría explicarse de dos puntos de vista: o bien hay acción directa del producto por volatilización al momento de la aplicación; o bien éstas reducen las fuentes de inóculo, reduciendo consecuentemente la infección en toda la parcela.

## RESISTENCIA

Si efectivamente el hongo es nativo del litoral ecuatoriano, es posible que la constitución genética del cacao Nacional de las plantaciones originales no permitió que la enfermedad lo atacara. Posteriormente, con la introducción de los Forasteros, muy susceptibles y sin ninguna medida de control, se produjo una acumulación de inóculo tal que sobrepasó la barrera de resistencia del Nacional.

Actualmente, tratar de resolver este problema mediante el uso de material resistente es bastante utópico y a un plazo muy largo. En mi opinión, la primera consideración a tenerse en cuenta sería la de bajar la cantidad de inóculo que existe en las plantaciones por medio de prácticas sanitarias y posiblemente aspersiones. Simultáneamente se debería mejorar el manejo del cultivo con podas y fertilizaciones principalmente. Una vez conseguido esto, quizás se nos manifestaría la resistencia natural que de acuerdo a la literatura, poseía el cacao Nacional.

## MANIPULEO DE LA COSECHA

Como ya mencioné anteriormente, si bien el cacao produce todo el año, la mayor parte de la producción promedio en el país aparece en la época más favorable a las enfermedades.

Cuadro 5. Balance económico de la aplicación de fungicidas en una plantación de cacao polonizada artificialmente.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Costo US \$	Ingreso* US \$	Rendimiento kg/ha	Costo US \$	Ingreso US \$
Bravo 6F	478	571	966	313	560	508
Macuprax	373	351	754	308	340	502
Testigo	225	941	462	207	230	339

\* El precio del cacao seco varió grandemente

Cuadro 6. Costo de los trabajos realizados por tratamientos en dólares norteamericanos por hectárea\*.

	Bravo 6 F	Macuprax	Testigo
Aplicaciones	283	106	
Polinizaciones	89	89	89
Cosecha	188	145	141
Limpieza (1979)	11	11	11
<b>TOTAL</b>	<b>571</b>	<b>351</b>	<b>241</b>

\* Al cambio de 1 US\$= 27.00 sucres de Ecuador.

Sin embargo, una floración regular se produce entre junio y agosto, la misma que, por diferentes razones, tiene un bajo índice de cuajamiento. Experimentación en esta área ha establecido que mediante polinizaciones artificiales se puede aumentar sustancialmente la cosecha de verano, no sólo por el aumento de frutos cuajados, sino porque éstos desarrollan en la época de baja incidencia de enfermedades y por tanto escapan a sus abates (Figura 1).

En lugares con marcada incidencia estacional de las infecciones, la práctica de polinizar artificialmente sería una buena alternativa, una vez que se superen los problemas inherentes a la misma, principalmente concientización del agricultor, puesto que no es complicada ni implica gastos especiales.

## BIBLIOGRAFIA

1. AMPUERO, E. *Monilia pod rot of cocoa*. Cacao Crowers' Bull. 9, 15-18. 1967.
2. ARACUNDI, J. Evaluación de rendimientos e incidencia de enfermedades del cacao, en varias zonas ecológicas del Litoral Ecuatoriano. 1974. (Mecanografiado).
3. BEJARANO, G. Métodos de inoculación artificial y factores favorables para la infección de *Monilia rozeri* Cif. y par, Tesis, Ing. Agr. Universidad Central, Quito, Ecuador. 1961. 69 p.
4. CABANILLA, H. Effect of Freeze drying on viability of spore of *Monilia rozeri* Cif. y Par. In Technical working party on cacao production and protection, 2°. Rome, Italia. 1966. Documentos. Roma, 1966. Doc. Pl: Ca/66/23. 4 p.
5. CIFERRI, R. y PARODI, E. Descriziones del fungo che causa la Moniliasis del cacao. Phytopathologische Zeitschrift 6(5): 539-542. 1933.
6. DELGADO, J.C., AMPUERO, E., DOAK, K.D. Posible evidencia de resistencia a la *Monilia rozeri* Cif. y Par. en algunos clones de la Estación Experimental Tropical de Pichilingue. In Inter Amer. Cacao Conf. Trinidad and Tobago, 1966. Proceedings. Trinidad, Government Press, 1960. pp. 148-192.
7. DESROSIERS, R., BUCHWALD, A. Von., BOLANOS, C. Effects of rainfall on the incidence of *Monilia pod rot of cacao* en Ecuador. Pl. Prot. Bull. F.A.O. 3, 161-164. 1955.
8. \_\_\_\_\_ y DIAZ M., J. Efectos de diversos fungicidas en el control de la *Monilia*. Turrialba 6(1-2):19-22. 1956.

9. \_\_\_\_\_, y DIAZ, J. The world distribution of diseases of cacao. Rep. Inter. Amer. Tech. Comm. Cacao, Vith meeting, Bahia, Brazil, 1956. pp. 331-341. 1957.
10. \_\_\_\_\_. Fungus diseases of cacao and their control. In Hardy, F., ed. Cacao Manual. pp. 231-259. Inter American Institute of Agricultural Sciences. Turrialba, Costa Rica. 1960.
11. \_\_\_\_\_. y SUAREZ, C. Monilia pod rot of cacao. In Phytophthora disease of cacao (Ed. P. H. Gregory). Longman Group Ltd. London. pp. 273-277. 1974.
12. DIAZ, J. Observaciones sobre al incidencia de Monilia del cacao en Ecuador, Turrialba, 7(4):95-97. 1957.
13. ERNEHOLM, I. Cacao production of South America. Holmquists Boktryckeri: Gothenburg. 1948.
14. EVANS, H. C., EDWARDS, D. F. and RODRIGUEZ, M. Research on cacao diseases in Ecuador: past and present. PANS (London) 23(1): 68-80. 1977.
15. FOWLER, R.L., DESROSIERS, R. y HOPP, H. Evaluation of certain factors affecting the yiel of cacao in Ecuador. Ecology 37:75-81. 1956.
16. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Informes técnicos anuales.
17. JORGENSEN, H. Monilia pod rot of cacao in Ecuador, Cacao (Costa Rica) 15(4):4-13. 1970.
18. LASS, R.A. Cocoa in Ecuador. Cocoa Growers'Bull. 14:8-15. 1970.
19. ORELLANA, R.G. Cacao disease in Venezuela, Colombia, Ecuador and Trinidad. Pl. Prot. Bull. F.A.O. 2:49-52. 1954.
20. RORER, J. B. Enfermedades y plagas del cacao en el Ecuador y métodos modernos apropiados al cultivo del cacao. Cacao (Trad. por A. Pachano). Guayaquil, Ecuador, Asociación de Agricultores, 1965. pp. 17-40.
21. \_\_\_\_\_. Ecuador cacao. Trop. Agric. (Trin.) 3(3):46-47, 3(4):68-69. 1926.
22. SOTOMAYOR, F. Estudios preliminares sobre la resistencia de algunos clones de cacao a la Moniliasis provocada por inoculación artificial. Tesis. Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria, 1956. 56 p.
23. SOTOMAYOR H, I. Efecto de fungicidas sistématicos en el control de la monilia del cacao. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria, 1973. sp.



24. SUAREZ, C. Estudio del mecanismo de penetración del proceso de infección de *Monilia rozeri* Cif. y Par. en frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil Facultad de Agronomía y Veterinaria, 1971. 54 p.
25. THOTOLD, C.A. Diseases of cocoa. Oxford. Clarendon Press: 1975. 423 p.
26. VAN HALL, C.J.J. Cocoa. 2° Ed. London. MacMillan y Coktd. Co. Ltd. 1932. 514 p.
27. WOOD, G.A.R. Cocoa Growing in Venezuela, Colombia and Ecuador, with notes on three cocoa diseases. Cadbury Brothers Ltd. Bourniville, Birmingham. 1959. 59 p.

## RECOMENDACIONES PARA EL REFUERZO DE LAS ACCIONES DE LA CAMPAÑA DE COMBATE DE LA MONILIA EN COSTA RICA

### RECOMENDACIONES DE POLITICA

El propósito fundamental de la Comisión fue sugerir lineamientos generales de política para el fomento y desarrollo integral de la actividad cacaotera en Costa Rica.

La Comisión, considerando que Costa Rica posee condiciones agroclimáticas y socioeconómicas favorables para el desarrollo del cultivo del cacao, que merecen una mayor atención por parte del estado y demás organizaciones privadas involucradas en la actividad cacaotera, propone la estructuración de un Programa integral de fomento de dicha actividad, que defina en el corto y mediano plazo los objetivos y metas, así como las responsabilidades institucionales para su eficiente ejecución a efectos de dar solución integral a la problemática que se afronta. Se considera que la Monilia constituye un problema mas dentro de la problemática integral que afecta la actividad cacaotera. Por lo tanto no debe acaparar toda la atención del Estado y de los organismos privados. Por el contrario, debe enfocarse dentro de un contexto más amplio, cual es la actividad cacaotera y toda su problemática. Por tal razón las políticas que sugiere esta Comisión buscan una solución integral.

#### Problemática y acciones concretas a seguir:

1. Se considera que existe una inadecuada estructura productiva. Por lo tanto es necesario:
  - Dar mayor importancia a la organización de los productores.
  - Agilizar los programas de titulación y reordenamiento agrario.
  - Facilitar el acceso al crédito y que éste se otorgue de acuerdo con las necesidades y características socioeconómicas de los productores.
2. Dado que la tecnología actual que utiliza la mayoría de los productores es ineficiente, se recomienda:

- Mayor divulgación de la tecnología mejorada, dando mayor énfasis a las demostraciones de campo y a las parcelas demostrativas, como métodos que permiten mayor participación de los agricultores.
- Enviado*
- Que la investigación se realice por Centros especializados, como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y las Universidades, y que se realice investigación en los aspectos sociales relacionados con la producción.
3. Debido a que hay descoordinación interinstitucional en los aspectos relacionados con el cultivo y el combate de la enfermedad, es necesario:
    - Que a través del MAG se unifiquen los criterios entre las partes involucradas en la actividad, para la formulación de políticas, planes, programas y proyectos, para la realización de éstos.
    - Que a través de la Comisión u Oficina del Cacao, cuando ésta se cree, se fortalezcan los servicios de apoyo dirigidos a los agricultores y se promueva una mayor coordinación entre las instituciones que los brindan.
  4. Para mejorar la deficiente capacitación de los técnicos que prestan servicios a toda la actividad cacaotera, en todos los niveles, y para mejorar la de los agricultores, se recomienda destinar mayores esfuerzos y recursos con este propósito.
  5. Debido a la falta de recursos, se recomienda fortalecer los proyectos y las actividades propuestas mediante la dotación de suficientes recursos humanos y financieros.
  6. La infraestructura para el desarrollo del cultivo, es inadecuada. Es necesario coordinar con los organismos especializados, como el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), Junta Administrativa Portuaria de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA), Servicio Nacional de Electricidad (SNE), etc. para la construcción de caminos, puentes y drenajes primarios.
  7. Para mejorar las deficientes condiciones en el mercado del cacao, es necesario:
    - Mejorar los sistemas de mercadeo y comercialización.
    - Definir las políticas respecto a la exportación de cacao en grano y elaborado.
  8. Con respecto a sanidad vegetal se recomienda:
    - Reforzar la investigación y definir quien la debe realizar.
    - Reforzar económicamente al CATIE con apoyo de las Universidades y el MAG.

- Dar preferencia a la investigación sobre prácticas mínimas de manejo eficiente para el combate de la Monilia.
  - En vista de las recomendaciones del Seminario, se considera importante no destinar por el momento muchos recursos financieros a la compra de agroquímicos.
9. En cuanto a la organización y coordinación general, se recomienda:
- Acelerar los trámites para la creación de la Oficina del Cacao.
  - Fortalecer el intercambio científico internacional mediante la definición de mecanismos formales con organismos internacionales especializados en la investigación en cacao.

#### RECOMENDACIONES SOBRE FINANCIAMIENTO

1. Dentro del programa crediticio de las asignaciones especiales para el presente año, establecido por el Banco Central, existe a la fecha un disponible por parte de los Bancos Comerciales en el rubro "Rehabilitación de plantaciones de cacao y control de Monilia". Se recomienda solicitar al Banco Central se busquen los mecanismos apropiados que permitan dar contenido económico a dichas asignaciones.
2. Se recomienda que el Banco Central lleve a cabo la cuantificación de las necesidades de recursos que se deben incluir dentro del Programa Crediticio de 1981, de conformidad con los planes que se elaboren al respecto.
3. Se recomienda que el Banco Central realice las gestiones tendientes a la obtención de recursos externos para financiar un programa integral para el mejoramiento y fomento del cultivo de cacao.
4. Las condiciones de los préstamos que se otorguen deben estar de acuerdo con las necesidades y posibilidades reales de los productores, así como con las recomendaciones oficiales emitidas por los encargados de la campaña.
5. Se recomienda que el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) otorgue las fianzas o avales a los agricultores que poseen la tierra, mientras se titula dicha propiedad.
6. Se recomienda solicitar a JAPDEVA hacer extensivo el beneficio del aval o garantía a aquellos agricultores que ocupen terrenos que no sean de su propiedad.
7. El Consejo Nacional de Producción debe otorgar avales o fianzas a los productores de cacao, mientras el ITCO les soluciona su problema de tenencia.

8. El Banco Central debe implementar un programa de adecuación de plazos y moratoria de intereses a los productores de cacao.
9. El financiamiento bancario debe estar sujeto a:
  - Que el agricultor cuente con la asistencia técnica del MAG.
  - Que la semilla utilizada sea adquirida en el CATIE, o sea certificada, una vez que se implemente el programa de multiplicación y certificación de semilla por la Oficina Nacional de Semillas.
10. Se recomienda solicitar al CATIE que destine un mayor porcentaje de los recursos obtenidos de las actividades cacaoteras al fortalecimiento de un programa de investigación en cacao y de multiplicación de semilla, revisando su política vigente. De obtenerse una respuesta afirmativa, se recomienda al MAG que destine una partida de los fondos asignados por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) como contribución a este fortalecimiento.
11. Finalmente, se recomienda que el Consejo Nacional Sectorial Agropecuario y de Recursos Naturales Renovables (CAN) gestione la ejecución de las recomendaciones aprobadas en este seminario, así como las de seguimiento a las acciones que de ellas se deriven.

## RECOMENDACIONES SOBRE INVESTIGACION

Se considera necesario organizar un programa cooperativo nacional en investigaciones sobre el cultivo de cacao. Dicho programa debe estar dotado de personal de tiempo completo y con adecuado financiamiento. Debe involucrar al MAG y otras instituciones nacionales, así como la empresa privada y las instituciones internacionales.

Se deberán seguir los lineamientos expuestos en las recomendaciones de Delgado y Brenes presentados en la reunión. Además se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Hacer estudios fenológicos en las tres zonas cacaoteras de Costa Rica, y relacionarlos con la incidencia de Monilia en la zona afectada por la enfermedad, con la finalidad de eludir los picos de máxima infección mediante prácticas de polinización controlada.
2. Se deberá investigar sobre otros métodos de combate de la Monilia, tales como métodos químicos (ver recomendaciones de Delgado y Brenes), culturales, de resistencia varietal y de combate biológico, entre otros.
3. Hacer investigaciones en los sistemas que los agricultores tienen en el campo, como sistema mixto y algunas alternativas de cultivo durante la rehabilitación y renovación de cacaotales.

4. Hacer estudios básicos sobre el patógeno, como su biología, y epidemiología, etc. (ver recomendaciones de Delgado y Brenes).
5. Capacitar al personal técnico para hacer investigación y estimular a los técnicos a publicar material divulgativo, sobre la tecnología del cultivo.
6. Constituir un Comité de Financiamiento del Programa de Investigación, compuesto por el MAG, la Universidad de Costa Rica (UCR), la empresa privada y otros organismos nacionales e internacionales.
7. Adquisición por parte del MAG de una finca cacaotera para efectos de investigación, demostración del cultivo y entrenamiento a diferentes niveles.
8. Enviar las recomendaciones al CAN para que se encargue de la supervisión y seguimiento de las actividades.

#### RECOMENDACIONES PARA EL COMBATE DE LA MONILIASIS

1. Para el combate de la Moniliasis se deben cumplir un conjunto de prácticas culturales, como son las de recolección y destrucción de los órganos enfermos, combate de malezas, poda y deschupona, regulación de la sombra, fertilización, drenaje de los terrenos, aspersiones, cosecha y beneficio oportuno de los frutos.
2. Por otra parte, se debe hacer especial énfasis en la recolección y eliminación temprana de los frutos enfermos, como una práctica semanal. Se recomienda que la eliminación de los frutos se haga preferiblemente enterrándolos.
3. Como lo que se pretende es reducir la producción del inóculo, el éxito de esta medida depende de su aplicación generalizada. Además, por el peligro que representan las plantaciones abandonadas, estas se deben destruir, dando un previo aviso a los agricultores y un plazo adecuado para cumplir con esta práctica.
4. La aplicación de fungicidas y las recomendaciones futuras sobre esta forma de combate se deberá basar en una cuidadosa investigación anticipada y en un detallado análisis de costos.
5. Se recomienda evaluar las plantaciones viejas, de baja productividad y en malas condiciones, para renovarlas, si es conveniente, antes de incurrir en otros costos.
6. Establecer un buen sistema cuarentenario interno y de muestreo, por lo menos trimestral. Se debe evitar, o cuando menos retardar al máximo posible, la dispersión de la "Monilia" a las zonas libres, especialmente

las zonas norte y sur del país, donde las condiciones climáticas de lluvias y temperaturas son óptimas para el desarrollo de la enfermedad. Si la enfermedad ingresa a estas áreas, se debe proceder a la inmediata erradicación de los focos de infección que se detecten. El MAG debe disponer de un plan de trabajo que permita la ejecución rápida de las acciones necesarias. Para este propósito, se debe incluir una partida específica en el presupuesto de la Dirección de Sanidad Vegetal.

7. El nuevo material de siembra se deberá manejar bajo estricta cuarentena, particularmente si procede de la Zona Atlántica, exigiendo, por ejemplo, que las "Mazorcas Híbridas" sean protegidas con bolsas de polietileno desde su formación y mientras permanezcan en el árbol, y que únicamente se movilicen semillas y en ningún caso se efectúen despachos de mazorcas enteras.
8. Si bien se ha dado mucho énfasis en la labor de difusión y concientización sobre el problema de la "Monilia", a través de la distribución de material impreso y de diferentes formas de contacto con el agricultor, todavía existe mucho por hacer en cuanto a la difusión y enseñanza de las prácticas de combate, labor que debería intensificarse con la experiencia adquirida por el personal de extensionistas, al que se debería dotar de adecuada movilización y equipos y ayudas audiovisuales utilizables en el campo y otros lugares de concentración de grupos.
9. La radio y la televisión, los medios de comunicación colectiva más eficientes en el medio rural, han sido poco utilizados. Es posible que sean la mejor forma de llegar a los agricultores del país, sobre todo si los mensajes son transmitidos en español, inglés y en el dialecto de grupos aborígenes. 7!

La campaña educativa deberá intensificarse y extenderse, no solamente en las zonas afectadas, sino también en las áreas libres de Monilia, para alertar a los agricultores sobre esta enfermedad y crear conciencia sobre el peligro de transportarla con material de siembra distribuido sin la vigilancia del MAG. Así mismo, se debe aumentar el personal técnico para una mayor efectividad de la campaña.

10. En un año de trabajo, es indudable que el personal ha ganado mucha experiencia. Sin embargo, sería conveniente elevar su nivel de capacitación y entrenamiento a través de cursos cortos, viajes de observación a otros países cacaoteros y cursos formales de posgrado, sobre todo si el Programa asume la responsabilidad de brindar asistencia técnica a nivel nacional en todos los aspectos del cultivo.
11. Se recomienda la colaboración de las instituciones internacionales y nacionales para el mejor desarrollo de la campaña.
12. Para evitar la propagación de la enfermedad de las zonas invadidas a las áreas libres de Moniliasis, se recomienda que el MAG, previos los estudios técnicos y económicos y la evaluación de su conveniencia o no, establezca zonas libres del cultivo de cacao, como barrera para la diseminación.

Publicación del CATIE  
Producción de Medios Educativos  
Edición de 500 ejemplares  
Impresa en CATIE  
Turrialba, Costa Rica, diciembre de 1982



~~DEVUELTO~~  
**DEVUELTO** 7 FEB 1999  
 Date Due NOV 1999

~~NOV 1 1984~~    ~~29 MAYO 1989~~  
~~SEP 6 1985~~    ~~12 JUN. 1989~~  
                           ~~26 JUN. 1989~~  
~~OCT 21 1985~~    ~~10 JUL. 1989~~  
 AUG 30 1986    2 - JUL 1990  
 SEP 16 1986]    ~~DEVUELTO~~  
 SEP 30 1986    11 SEP 1990  
 OCT 13 1986    21 SEP 1990  
 OCT 27 1986]    ~~OCT 1990~~  
 NOV 10 1986    7 JUN 1991  
 21 MAYO 1987    21 JUN 1991  
 03 JUN. 1987    = DEVUELTO  
 18 VIII 1987    DEVUELTO  
                           20 APR 1993  
 OCT - 5 1987    ~~DEVUELTO~~  
 20 NOV 1987    ~~DEVUELTO~~  
**DEVUELTO**    CATIE 1997

66110

SI  
 IT-28 LA MORTALIDAD DE CACAO:  
**Autor**  
 COMPENDIO DE LOS TRABAJOS  
**Título**  
 PRESENTADOS EN EL ...

Fecha Devolución	Nombre del solicitante
04 FEB 2007	<i>[Signature]</i>

66110

