

SEMINARIO REGIONAL
REHABILITACION DE CACAO
PARA ALTOS RENDIMIENTOS
EN CENTROAMERICA

Coronado, Costa Rica
4 - 5 de abril de 1991

RED REGIONAL DE GENERACION Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA EN CACAO (PROCACAO)

PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 32 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura (JIA) y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 14 Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1993, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional. Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco Programas que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercio y Agroindustria; y Sanidad Agropecuaria.

Los Estados Miembros del IICA son: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, St. Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Funcionan como Observadores Permanentes: Austria, Bélgica, Comunidad Europea, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Árabe de Egipto, República de Corea, República Federal de Alemania y Rumania.

Centro Interamericano de
Documentación e
Información
00 1 / 1994
IICA — BIDIA



3 3 05 14
28 NOV. 2007

Centro Interamericano de
Documentación e
Información
00 1 / 1994
IICA — BIDIA

SEMINARIO REGIONAL REHABILITACION DE CACAO PARA ALTOS RENDIMIENTOS EN CENTROAMERICA

James Corven
Guillermo Villanueva
(Editores)

Coronado, Costa Rica
4 - 5 de abril de 1991

RED REGIONAL DE GENERACION Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA EN CACAO (PROCACAO)

PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

BV-6537

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Derechos Reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios de los autores y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

El Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (CIDIA), a través de su Servicio Editorial e Imprenta, es responsable por la edición de estilo, levantado de texto, montaje, fotomecánica e impresión de esta publicación.

Seminario Regional [sobre] Rehabilitación de Cacao para Altos Rendimientos en Centroamérica (1991 : San José, C.R.) Rehabilitación de cacao para altos rendimientos en Centroamérica / ed. por James Corven y Guillermo Villanueva. — San José, C.R. : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao, 1992. 146 p. ; 28 cm. — (Serie de Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos, ISSN 0253-4746 / IICA ; no. A1/SC-92-01)

1. Theobroma cacao — Métodos de cultivo. 2. Theobroma cacao — Rendimiento. I. Corven, James, II. Villanueva, Guillermo. III. IICA. Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao. IV. Título. V. Serie.

AGRIS F01

DEWEY 633.74

SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y
RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS
ISSN-0253-4746
A1/SC-92-01

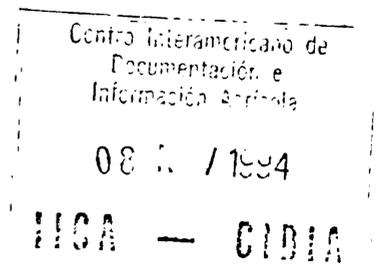
00002169

Marzo, 1992
San José, Costa Rica

Esta publicación es auspiciada por la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO), con fondos aportados por la Oficina Regional de Programas para Centroamérica (ROCAP) de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). El IICA coordina y administra la Red con la participación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Fundación Hondureña de Investigación Tropical (FHIA).

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".

CONTENIDO



PRESENTACION	5
APERTURA OFICIAL	7
Eduardo J. Trigo	
PANEL I	13
Rehabilitación de cacao en Grenada. Parcelas de demostración por contrato. I Parte. Oleen Hess.	15
Rehabilitación de cacao en Grenada. Parcelas de demostración por contrato. II Parte. Max F. Bade.	23
Relatoría.	29
PANEL II	33
Estrategia del CATIE para la rehabilitación de cacao vía propagación vegetativa. Jorge Morera, Antonio Mora, Alfredo Paredes.	35
Metodología y resultados de rehabilitación del cacao en la Finca Búfalo. Jorge Milton Ramírez.	43
Relatoría	45
PANEL III	53
Integración de prácticas de cultivo en la búsqueda de altos rendimientos de cacao. Jesús A. Sánchez.	55
Renovación de plantaciones de cacao por medio de la siembra de material híbrido debajo de los árboles viejos. Jairo A. Verano Fajardo.	77
Aplicación de alta tecnología en cacao por el sector privado en Filipinas y Costa Rica. André Helfenberger.	83
Relatoría	91

rehabilitación de cacao en Centroamérica

TEMA PARA LOS GRUPOS	99
Injertación como medio para mejorar la productividad de plantaciones comerciales. Geoffrey Linkemer	101
DOCUMENTOS DE APOYO	105
Recuperación del banco de germoplama y del programa de producción de semillas híbridas del cacao. Susanne Thienhaus, Francisco Ruiz S. y Jorge Morera.	107
Rehabilitación y renovación de cacao. Fabio Aranzazu Hernández.	111
TRABAJOS DE LOS GRUPOS	119
CONCLUSIONES Y CLAUSURA	129
ANEXOS	135
Anexo 1. Programa del Seminario Regional	137
Anexo 2. Lista de Participantes	141

PRESENTACION

Actualmente, en el ámbito mundial, se observan ciclos de desplazamiento de las principales áreas productoras de cacao, lo cual está afectando a los países productores tradicionales del Continente Americano, especialmente de América Central y de América del Sur. Por otro lado, en algunos de esos países, específicamente en Centroamérica y Panamá, se está presentando una problemática con el cultivo del cacao, la cual hasta ahora, ha sido difícil de comprender con la información disponible.

Por ello, la aplicación de tecnologías para la rehabilitación productiva de cacaotales de bajos rendimientos, se perfila como una de las soluciones técnicas más factibles para detener, en el mediano plazo, los actuales ciclos de desplazamiento.

Esta aplicación permitiría no sólo incrementar los rendimientos en forma extraordinaria, sino también el mantenimiento de una producción sostenible del cultivo.

Por esta razón, la Red Regional para la Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO) ha organizado este **Seminario Regional sobre Rehabilitación de Cacao para Altos Rendimientos en Centroamérica**, con el objetivo de presentar la problemática, conocer los resultados de las investigaciones al respecto, analizar los efectos económicos involucrados en la rehabilitación del cacao; así como estimar las posibles estrategias de solución y sus opciones técnico-prácticas para mejorar y fomentar la sostenibilidad del cultivo del cacao en esta zona geográfica.

Participaron en este seminario investigadores, economistas, extensionistas agrícolas y productores, vinculados con este asunto y provenientes tanto del istmo centroamericano y del Caribe, como del resto de América, todos ellos interesados en el desarrollo y promoción de la actividad cacaotera dentro del sector público y privado.

PROCACAO agradece la participación de los conferencistas invitados, quienes, con sus exposiciones enriquecieron los temas analizados en el seminario; así como, a todas aquellas personas que estuvieron directa o indirectamente relacionadas con la organización y ejecución de esta importante actividad.

Eduardo Trigo
Director Programa II:
Generación y Transferencia
de Tecnología

Guillermo Villanueva
Coordinador
PROCACAO

**APERTURA OFICIAL
SEMINARIO REGIONAL SOBRE REHABILITACION
DE CACAO PARA ALTOS RENDIMIENTOS
EN CENTROAMERICA**

**Eduardo Trigo
Director Programa II:
Generación y Transferencia
de Tecnología**

APERTURA OFICIAL

*Eduardo J. Trigo**

Esta es una actividad que la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO), en general, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en particular, ven con especial interés, por dos motivos. El primero —y considero que es un hecho que debe ser resaltado— es la presencia, en esta oportunidad, de un conjunto de representantes de los países miembros del IICA en el Caribe, a quienes les doy una especial bienvenida.

En segundo término, desde el inicio de PROCACAO uno de sus objetivos es tratar de integrar a los países productores del Caribe a la Red. Hay distintos motivos para ello, pero todos tienen una raíz usualmente común: la financiera o presupuestaria. Aunque esto todavía no es un logro total, esperamos, a través de estos acercamientos, obtener una mayor comprensión, coordinación de actividades y, eventualmente, integrar formalmente a estos países dentro del programa de PROCACAO. Esta integración será un componente más, como los que ya existen en la región. Se debe ampliar, incluso, esta participación institucional a la Universidad de West Indies (UWI) y al Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI), conjuntamente con la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

No quiero tomar demasiado tiempo, pues el conocimiento que tengo sobre el cultivo del cacao es relativamente escaso; algunos dirían que es más que relativamente escaso. El participar activamente en la identificación y el desarrollo del proyecto, ha sido, probablemente, mi primer contacto con este cultivo tan importante. Pero quiero replantear dos ideas que deberían enmarcar las discusiones, que ustedes van a tener durante estos días, sobre los temas técnicos. Ambos tópicos deben ser tomados muy en cuenta y considero, sobre todo uno de ellos de manera creciente, dentro de la Red. Quizás es la oportunidad propicia para comenzar su tratamiento.

El primer tema es el —que podríamos llamar— económico. En los países aquí representados, el cacao es, históricamente, un cultivo de importancia económica, la que, por uno u otro motivo, ha ido perdiendo peso. Creo que fundamentalmente existe una raíz tecnológica en esa situación. Quizás hayan otras raíces importantes, pero destaca una que, definitivamente, indica que el cacao ha perdido rentabilidad, y con ello los países han perdido una fuente para generar riqueza a partir de la explotación de los recursos naturales. En este planteo, el tema tecnológico y la rehabilitación de cacao para lograr altos rendimientos, es central.

* Director del Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología, IICA.

Hoy se mira hacia el futuro y las posibilidades que las nuevas biotecnologías pueden acarrear, en términos de la sustitución del cultivo natural. Menciono, en este sentido, un hecho paralelo que ocurrió durante la década de 1970 a 1979 con el cultivo de la caña de azúcar, y cómo fue el ciclo de su sustitución o pérdida de valor dentro de la industria de edulcorantes.

Fue, justamente, ese estancamiento tecnológico de la caña de azúcar, su pérdida de capacidad, de competitividad, en alguna medida, y su alza (la que seguramente muchos recuerdan) en precio —0.65 centavos la libra— que llevaron al desarrollo de alternativas tecnológicas y a inversiones en las reconversiones hacia los edulcorantes líquidos y jarabes de alta fructuosa. Obviamente una vez que esa reconversión se hizo, fue muy difícil volver atrás, y ese es el origen del problema, aunque no el único.

Aunque las nuevas alternativas pueden lograr muchos avances, su costo energético es muy alto. Creo que estamos de acuerdo en que, en el medio natural, se parte de un sistema capaz de aprovechar una energía más abundante y libre. Se cuenta con una máquina capaz de producir sabores, y que es extremadamente eficiente en el uso de energía libre. Entonces, al diseñar nuevas tecnologías, hay que ver cómo hacemos esa máquina cada vez más eficiente, de tal manera que las oportunidades artificiales sean cada vez más costosas en competitividad y posibilidades de reemplazo.

Por eso creo que el tema de la rehabilitación y la búsqueda de altos rendimientos, competitividad y eficiencia en el uso de energía natural, son medulares en el diseño de las estrategias tecnológicas a largo plazo.

El segundo tema es nuevo dentro del Instituto, pero es central en la difusión de PROCACAO, ahora y en el futuro cada vez más. Esto es, el papel que desempeña este cultivo dentro del manejo sostenido de los recursos naturales. La conservación y el manejo de los recursos naturales, es un tema central en la región, y es de gran prioridad, a pesar de que en América Latina, en general, los recursos naturales no constituyen un problema serio, en apariencia. Las tasas de cambio, que estamos presenciando, en cuanto al uso o destrucción de nuestros recursos, son alarmantes. En la búsqueda de un equilibrio de las relaciones económicas, el desarrollo de oportunidades productivas, que permitan enfrentar el reto de eliminar la pobreza, es un punto de partida para una estrategia de desarrollo más sostenible. Dentro de esas estrategias hay que considerar los recursos naturales que posee la región, fundamentalmente, y, entre esos recursos naturales, el cultivo de cacao aparece como una de las alternativas, quizás, con mayor eficiencia para aquellas áreas que, justamente, enfrentan una fragilidad mayor en términos del equilibrio de su ecosistema. Opino que éste es un tema de extrema importancia, por sus implicaciones en la resolución de la pobreza; de extrema importancia por lo que significa en términos de contribuir al equilibrio de las cuentas macroeconómicas, una prioridad de todos nuestros países; y, de extrema importancia, por las oportunidades que ofrece para la creación de sistemas más sostenibles al nivel de fincas.

Estos aspectos justifican la discusión de las alternativas de altos rendimientos y de los dos conceptos planteados en este seminario. El concepto de rehabilitación, por un lado, pero con algunos requerimientos por detrás como son los de altos rendimientos, al que yo agregaría el manejo de los recursos naturales como un concepto paralelo. Esta es una oportunidad de comenzar a incorporar esos temas dentro de la discusión de PROCACAO, a los que el proyecto

puede hacer una contribución muy importante. Sin duda, las instituciones vinculadas al programa tienen ahí una tremenda oportunidad de contribuir al manejo tecnológico de la problemática.

Con estos pensamientos doy la bienvenida, y resumo así las preocupaciones centrales del Instituto en este momento respecto de PROCACAO.

El Instituto está abocado a promover nuevas estrategias para la reactivación de la economía a partir de la agricultura. Pero a esas nuevas estrategias, que podríamos llamar de modernización de la agricultura, agregamos dos limitantes o restricciones:

- modernización con equidad, y
- manejo sostenido de los recursos naturales.

Tenemos que movernos hacia nuevos estadios productivos para que la agricultura pueda hacer contribuciones que la región necesita, fundamentalmente, porque es ahí donde están los recursos con que nuestras economías pueden reactivarse, y encontrar los nuevos senderos de crecimiento que reemplacen, en esta época, a la crisis económica y al achicamiento propios de la década pasada. Pero esos senderos de crecimiento, esa modernización, ese nuevo aprovechamiento de tecnologías y de oportunidades tecnológicas que se presentan, no puede ser hecho con el sacrificio de las condiciones de vida de las generaciones futuras. De ahí que es necesario imponer los conceptos de equidad dentro de la propia generación; es decir una distribución equitativa de los beneficios de esa nueva actividad económica, y, al mismo tiempo, asegurar que las propuestas por desarrollar se mantengan en el tiempo. Y, que no pasemos al proceso de modernización, parte del problema de destrucción de los recursos naturales y del medio ambiente, que estamos presenciando en otras áreas del mundo y, desgraciadamente, a una tasa alarmante dentro de nuestra propia región.

En ese contexto, PROCACAO es uno de los instrumentos operativos sustantivos con respecto del cacao, un cultivo importante, crítico, tanto en lo económico como por su contribución en la generación de estrategias de producción, coherentes con los recursos naturales con que cuentan los países del área.

Con esto les reitero una bienvenida especial a nuestros amigos del Caribe. Aunque esta es la primera vez que tienen una participación formal en las actividades de PROCACAO, espero que no sea la última y que muy pronto podamos hablar no sólo de una red en Centroamérica sino de una red de la Cuenca del Caribe, o una red de Centroamérica y la Cuenca del Caribe. Este es el reto que debemos enfrentar como agencia ejecutora del proyecto. Espero que, con el transcurso del tiempo, podamos convencer a nuestros amigos en las agencias donantes de que éste es el camino correcto.

Sin duda, PROCACAO, con su estructura actual, tiene la capacidad de servir a los países del Caribe. PROCACAO, los institutos que colaboran y el CATIE pueden ofrecer mucho y pueden aprender a través de la cooperación con la Universidad de las Antillas, por ejemplo, y otras agencias en el Caribe.

Una vez más les doy la bienvenida y espero que tengan una reunión muy fructífera.

PANEL I

**REHABILITACION DE CACAO EN GRENADA
I PARTE
Oleen Hess**

**REHABILITACION DE CACAO EN GRENADA
II PARTE
Max E. Bade**

RELATORIA

REHABILITACION DE CACAO EN GRENADA. PARCELAS DE DEMOSTRACION POR CONTRATO. I PARTE.

*Oleen Hess**

ANTECEDENTES

Introducción del cacao en el Caribe

El cacao existe en el Caribe desde hace muchos años. Probablemente fue introducido a Grenada desde Trinidad hacia finales del siglo VI o a principios del siglo XVI. La referencia más antigua sobre la producción de cacao en Grenada se remonta al año 1714, y a la exportación, a 1763 (196.000 libras). En vista de ese volumen, es obvio que el cacao se había ya producido durante años, y que era exportado antes de 1763.

Producción de cacao durante los primeros años

Como consecuencia de la desaparición de la caña de azúcar a mediados del siglo XVII en Grenada, la producción de cacao aumentó sin interrupción hasta alcanzar 11 millones de libras en 1902, y 14 millones de libras en 1914. La Primera Guerra Mundial interrumpió ese crecimiento industrial. A partir de 1921, y hasta mediados de la década pasada, se logró mantener un nivel de producción aproximado de seis millones de libras. Este decayó drásticamente hasta lograr una estabilización en 3.1 millones de libras entre 1988 y 1990. Las condiciones para que se revierta esta tendencia son favorables, con 3.25 millones de libras en 1990, y una proyección de 3.8 millones de libras para 1991.

Los niveles actuales de producción de cacao no reflejan la relativa importancia del cultivo en la economía de Grenada. Es la única fuente de ingresos para aproximadamente 6000 agricultores. El cacao ocupa la tercera posición entre los cultivos de exportación, y es el mayor generador de divisas: EC\$6.9 en 1989-1990. En 1979 fueron EC\$27.3 millones y representaron el 48.9% de los ingresos por concepto de exportaciones. Hoy en día la producción se lleva a cabo principalmente en explotaciones pequeñas, de 1 a 20 acres cada una, que cubren un total de aproximadamente 8000 acres.

* Jefe de equipo del proyecto para la Rehabilitación y el Desarrollo de Cacao en el Caribe Oriental.

Producción actual de cacao

La tendencia descendente a largo plazo en la producción y productividad de cacao en las islas de Barlovento, y los precios bajos de la década anterior, contribuyeron a que las industrias de Grenada se hicieran cada vez menos viables. Se estimaba en 1987 que la producción de cacao sería rentable mientras se mantuviera el precio mundial por encima del equivalente a un dólar estadounidense por libra. Desafortunadamente, los altos precios mundiales, finales del séptimo decenio y principios de la década pasada, cayeron drásticamente, especialmente durante el período de los proyectos de la *Fundación Panamericana para el Desarrollo* (FUPAD). Esa declinación comenzó en 1986, hasta llegar a US\$0.42 por libra de cacao seco a finales de 1989 y principios de 1990.

PROGRAMAS DE REHABILITACION DE CACAO

Rehabilitación del cacao (1943-1986)

Por lo menos se han hecho tres intentos serios de rehabilitar la industria de cacao en Grenada. El *Colonial Development and Welfare Fund* financió el primer programa de rehabilitación en 1943, ante los reducidos rendimientos. Una serie de nuevas variedades fue introducida y cuatro estaciones de propagación de cacao y centros de distribución fueron establecidos, con este programa. Entre 1950 y 1955 se invirtieron US\$500 000 en la rehabilitación del rubro, principalmente en la propagación y distribución de plantas, lo que aumentó el área cultivada con variedades mejoradas.

Debido a los estragos causados por el huracán "Janet" en 1955, hoy en día no se conoce el área total sembrada con cacao ni el número de plantas que sobrevivieron. Dado el descenso general en el precio del cacao desde 1955 hasta 1972-1973, período en que mejoró ligeramente, el primer esquema de rehabilitación no tuvo resultados y fue abandonado.

El segundo intento de rehabilitación de cacao empezó en 1975 cuando el precio del cacao aumentó y la *Grenada Cocoa Association* (GCA) obtuvo un préstamo del CDP para renovar el fermentario de cacao en Mt. Horne y establecer un programa centralizado contra plagas y enfermedades. La Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) proporcionó un préstamo blando para establecer un fondo rotatorio para fertilizantes. Desafortunadamente, los efectos potencialmente positivos de este programa de rehabilitación nunca se dieron, debido, en parte, a la incertidumbre que crearon los programas gubernamentales de reforma agraria y, posteriormente, a la inestabilidad política. Los productores de cacao de Grenada se beneficiaron de los aumentos considerables en los precios de mediados de la séptima década, pero la producción siguió en descenso.

Entre 1943 y 1986, se propagaron y distribuyeron suficientes plantas para sembrar 19 800 acres de cacao. El objetivo del esquema fue revertir la tendencia descendente tanto del área cultivada como de los rendimientos del cacao. Obviamente, a pesar de contar con cantidades enormes de plantas clonales mejoradas, el impacto sobre la producción global no fue impresionante.

A primera vista, estos datos sugieren que la provisión de material de siembra debió haber sido suficiente para reponer árboles viejos y mantener la capacidad productiva de las Industrias. Sin embargo, una gran parte del área cultivada con cacao se encontraba en estado avanzado de abandono y, en realidad, pocas plantas nuevas o resembradas sobrevivieron. Era improbable que un esquema de rehabilitación, basado en la propagación y distribución de plantas, vendría a resolver el problema de aumentar la producción, debido a la falta de decisión o de prácticas gerenciales con respecto al cacao maduro, de parte de la mayoría de productores. Según estas circunstancias, lo lógico sería determinar las causas del abandono, de las bajas tasas de supervivencia, en vez de aumentar la propagación y distribución de plantas.

Estos programas de rehabilitación se basaron en la premisa de que el problema principal era sembrar nuevos campos o resembrar campos viejos, en vez de capacitar a los agricultores en la utilización de conocimientos técnicos, agronómicos, cultural-productivos y de gerencia para sembrar y mantener el cacao nuevo y el maduro. Por consiguiente, estos programas no respondieron adecuadamente a los temas y problemas más fundamentales.

El tercer intento dio inicio en 1982, como secuencia lógica del segundo que había comenzado en 1975. La ACDI ofreció renovar las estaciones de propagación de cacao que habían dejado los británicos en 1962. De nuevo se dio énfasis a la propagación y distribución de plantas a los agricultores durante los primeros dos años. De ahí en adelante, fue obvia la necesidad de evitar los errores cometidos en los anteriores programas de rehabilitación, y de mejorar prioritariamente la organización y gerencia de la industria de cacao en Grenada. Se completó la reorganización con éxito.

Actualmente tanto el proyecto FUPAD como el de ACDI están en ejecución. Sin embargo, durante el período de 1984 a 1990, ACDI se concentró en la provisión de insumos ad hoc, como fertilizantes, y en la reorganización y racionalización de la GCA. Los proyectos de rehabilitación de la FUPAD se iniciaron en 1986 y se enfocaron en el manejo mejorado de cacao y en el cuidado de plantas inmaduras y maduras de cacao que ya existían, más que en la propagación y distribución de plantas. Este enfoque demostró claramente las ventajas de aplicar prácticas de manejo y producción sencillas y eficaces en la rehabilitación de campos cultivados con cacao maduro.

Otros factores limitantes

Durante este período, especialmente entre 1973 y 1983, el gobierno impuso controles estrictos sobre la actividad económica, particularmente mediante la expropiación de tierras agrícolas extensivas. Ello condujo a la desintegración del sistema de haciendas grandes. Al deshacerse dicho sistema, el tamaño de las unidades productivas se redujo y, en muchos casos, los dueños o gerentes contaban con limitados conocimientos técnicos y gerenciales, e implementaban prácticas cultural-productivas y de gerencia que no eran las más adecuadas.

Sin embargo, el descenso de la producción, a largo de plazo, no se atribuyó a la no propagación, distribución y siembra de nuevas plantas de cacao. La pérdida de la capacidad productiva y la baja en la producción total se deben a varios factores: pobre calidad de las prácticas culturales y productivas, y de gerencia, en el campo de la industria; estado de abandono de las haciendas grandes, y poco énfasis en la capacitación de los agricultores para el mantenimiento y cuidado de campos sembrados con cacao ya existentes. Otros factores tales

como los precios descendentes de cacao, precios sin precedentes de nuez moscada y precios favorables de banano, también, influyeron en las decisiones de los agricultores con respecto de los cultivos que debían sembrar. Los bajos precios del cacao incidieron negativamente en el bienestar de esa industria.

SERVICIO DE EXTENSION EN CACAO

En 1986, el programa de extensión estaba sesgado hacia los agricultores que sembraban plantas nuevas de cacao. Y no se dirigía a los que querían mantener plantas maduras de cacao. El resultado fue que los funcionarios del programa sólo prestaban atención a los campos donde se sembrarían plantas nuevas. Era común que el cacao maduro estuviera abandonado mientras que las plantas jóvenes recibían atención. Esto se debía al sesgo de los programas de rehabilitación anteriores. Desde entonces, la situación ha cambiado y, actualmente, se presta una atención más equilibrada en los campos, dando preferencia a los métodos de extensión con énfasis en la enseñanza grupal y demostraciones. Ahí las parcelas de demostración por contrato eran (y siguen siendo) el principal instrumento para enseñar a los agricultores interesados en "cómo rehabilitar sus campos".

PROPOSITO DEL PROYECTO DE REHABILITACION Y DESARROLLO DE CACAO EN EL CARIBE ORIENTAL

El propósito de la PADF es aumentar la producción de cacao y los ingresos derivados de la venta del mismo, mediante la utilización de prácticas intensificadas de gerencia. Hubo variaciones en los principales componentes del proyecto, diseñados para lograr los objetivos y las metas establecidos, en las diferentes islas del programa: Dominica, Santa Lucía y Grenada. En las primeras dos, la FUPAD se concentró inicialmente en parcelas de demostración para nuevas siembras. En Grenada, los esfuerzos se centraron en la rehabilitación de campos viejos y en otros recientemente sembrados, pero en estado de abandono.

Los componentes relevantes del proyecto de Grenada incluyeron:

- Un componente de demostración (i.e. parcelas de demostración por contrato, como medio para enseñar y comprobar la eficacia de métodos mejorados para el manejo de cacao).
- Un componente de demostración de investigación — en que se llevarían a cabo pruebas y estudios sobre rendimientos comparativos, resistencia a plagas y enfermedades, y sabores.
- Un componente de capacitación por extensión, estrechamente vinculado a los otros componentes.

REHABILITACION DE CACAO (1986-1991)

Las actividades del componente de las parcelas de demostración por contrato, incluyeron:

- El establecimiento de parcelas de demostración en las explotaciones de productores relativamente grandes, como medio de comprobar la eficacia de métodos y prácticas mejorados de manejo y producción.
- Capacitación para que los agentes de extensión puedan transmitir a los agricultores-productores los beneficios de tecnologías avanzadas.
- La selección de parcelas de demostración con una extensión que permita generar suficiente información con respecto de la viabilidad comercial y económica de varias metodologías, y, al mismo tiempo, que sea representativa de las áreas poseídas y administradas por un gran número de agricultores.

El proyecto de parcelas de demostración por contrato contemplaba la incorporación de medidas correctivas, con el fin de mejorar y propiciar el mejor ambiente posible para el cacao, a la luz de las condiciones agroclimáticas existentes. Se desarrolló y demostró un paquete de prácticas de manejo, culturales y productivas para cada parcela. Aparentemente era el más eficaz para aumentar la producción por unidad de tierra, mano de obra e inversión, en función de los costos, y para aumentar los ingresos y las ganancias de los agricultores y del país por concepto de exportaciones.

Se demostró qué niveles y tipos de sombra eran apropiados, la protección adecuada contra el viento, el control de malezas y la mejor ubicación y espaciamiento de cacao y las plantas de sombra, así como otras prácticas de manejo y producción. Se incluyeron métodos de rehabilitación tanto para nuevas siembras como para campos desgastados de cacao maduro. Así, se desarrollaron e implementaron paquetes completos de tecnologías de manejo y producción, basados en los requerimientos particulares de las condiciones ambientales de áreas específicas.

Se enfatizó constantemente en que las parcelas de demostración por contrato, planificadas e implementadas correctamente, proporcionarían al personal de extensión sitios administrados y trabajados por agricultores, para demostrar eficazmente las prácticas de manejo y producción de explotaciones de cacao que los servicios de extensión deberían estar transmitiendo a los productores de cacao. Al implementar las parcelas de demostración en campos administrados por agricultores, se evitaban los comentarios y argumentos cuando tales actividades se llevaban a cabo en tierras públicas: "Si yo contara con la mano de obra y los recursos financieros del gobierno, podría hacer lo mismo, pero como no cuento con ellos, cómo se supone que lo voy a hacer".

Al cubrir el proyecto el costo de los insumos iniciales de producción, el riesgo financiero de los agricultores participantes se limitaba a proporcionar tierra, mano de obra y administración. El hecho de incluir al agricultor en el proceso de planificación de las parcelas y desarrollo del programa de prácticas de manejo y culturales significó que él se sintiera participante en ellos. El que el agricultor, la agencia administrativa local respectiva (*Cocoa Association, Agriculturalists Association* y el ministerio de agricultura) y la FUPAD firmaran un contrato sencillo, era una garantía ante los agricultores para que los insumos y la asesoría fueran proporcionados como se había acordado. Además, permitía que los servicios de extensión ejercieran cierto control sobre el compromiso de los agricultores de participar en el programa.

Los registros detallados que se llevaban, generaban datos con respecto de los costos de la mano de obra e insumos por acre, y del tiempo administrativo empleado en cada práctica y operación, por ejemplo, la escarda, la poda y el mantenimiento de la fertilidad. Los relativos a la producción y a los ingresos por cada cultivo, producido en las parcelas (cacao, bananos, mangos, otros) sacaron a relucir datos importantes sobre la ganancia, pérdida de la eficiencia y eficacia de la tecnología en demostración. Por medio de tales registros, las industrias del cacao de Grenada tenían acceso a: a) datos confiables, por primera vez, sobre los costos de mano de obra e insumos por acre, y el tiempo gastado; b) proyecciones sobre potenciales aumentos promedios de producción, como resultado de la aplicación de diferentes métodos de rehabilitación y desarrollo; y c) una herramienta valiosa y datos que se podrían utilizar en actividades de capacitación, planificación y desarrollo de la industria.

Se había comprobado que las visitas a explotaciones individuales eran ineficaces en cuanto al uso del tiempo del personal y a efecto de mejorar las prácticas de manejo y producción de los agricultores, o de realizar ganancias o lograr aumentos en la producción. Las parcelas de demostración por contrato resultaron ser idóneas para la capacitación grupal de agricultores. Se tomó la decisión de que la modalidad de trabajo más apropiada eran los seminarios y días de campo. Por falta de personal de campo, ésta era la única manera en que la GCA (con 6000 miembros) y las instancias de Santa Lucía y Dominica podrían servir a sus productores de cacao. Comparadas con las visitas a explotaciones individuales, que producían poco, las parcelas eran pruebas tangibles y visibles de lo que se podría lograr.

La selección de los sitios en que se establecerían las parcelas de demostración por contrato se hizo con el fin de:

- Asegurar una buena distribución en el área en que se cultivaba cacao, de tal manera que sería fácil visitarlas.
- Demostrar prácticas correctas de manejo y producción.
- Capacitar a los productores.

Después de seleccionar los sitios donde se ubicarían las parcelas, y a los agricultores que las manejarían, se planificó el programa de desarrollo. Los agricultores participaron activamente en todo el proceso, desde la etapa de planificación hasta la de implementación, lo cual aseguraba su comprensión y acuerdo con el programa que se realizara en sus explotaciones. En el plan se determinaba el enfoque o método de rehabilitación, que se necesitaba en cada parcela, según se tratara de:

- sembrar por primera vez;
- resembrar total o parcialmente;
- sembrar bajo cobertura; o
- podar y escardar campos semiabandonados.

El paquete tecnológico desarrollado para cada parcela incluía todas las prácticas de manejo y producción y culturales, requeridos para la rehabilitación de aquella. El propósito era no limitarse a la parcela, sino que también al resto de la explotación y a otras explotaciones en el área. Ya que la falta generalizada de sombra, de rompevientos y de control de malezas habían sido identificados como limitantes importantes, se puso énfasis en los mismos en los paquetes tecnológicos.

El calendario anual de actividades para cada parcela contemplaba a:

- cada actividad requerida;
- responsables por actividad;
- periodicidad de las mismas
- insumos materiales, mano de obra y administración necesitados.

Con base en lo anterior, se elaboraba un presupuesto para cada parcela. Asimismo, se preparaba y firmaba un contrato sencillo por parcela, donde se especificaban las actividades y responsabilidades.

CULTIVOS INTERCALADOS

Se observó, desde el principio, que prevalecía la práctica de intercalar cultivos de cacao con arbóreos. Pero la manera en que se llevaba a cabo interfería con los esfuerzos de rehabilitación y desarrollo. Ello se atribuía, principalmente, a:

- Manera indiscriminada cómo se efectuaba la intercalación con el cacao, a veces con árboles permanentes de sombra; y a menudo, con el propósito de rellenar cualquier espacio abierto en el campo.
- Falta de atención a factores tales como compatibilidad y competencia de las especies intercaladas. Por ejemplo, los árboles de mango y nuez moscada arrojan una sombra muy densa para el cacao; y los de nuez moscada son muy agresivos y destruyen el cacao.
- Carencia de atención a los requerimientos de espacio encima y debajo de la superficie.

Se diseñó y estableció una parcela agroforestal de dos acres, con el fin de racionalizar y mejorar los sistemas de cultivos existentes, dando atención especial a los problemas ya citados. Se sembraron varios cultivos arbóreos que reflejaban la mezcla de cultivos en la mayoría de las explotaciones en Grenada. La siembra por separado en un bloque puro o monocultivo, en vez de la mezcla indiscriminada en el campo, aseguró que el agricultor pudiera retener su mezcla de cultivos. En un sistema tan organizado, es más fácil sembrar, mantener, cosechar y manejar cada cultivo. Ya que cada uno requiere diferentes prácticas culturales, el manejo es más fácil y menos costoso cuando el cultivo se encuentra en un bloque puro. Debería aumentarse la producción y disminuirse los costos y requerimientos de mano de obra.

AGENTE DE EXTENSION Y CAPACITACION PARA LOS AGRICULTORES

Las actividades de capacitación incluyeron: trabajar con el personal y capacitar aquel de extensión en los conocimientos y experiencias básicos necesarios para desarrollar y aplicar un sistema integral de transferencia de tecnología en Grenada, Santa Lucía y Dominica; y desarrollar recomendaciones detalladas de los agricultores sobre prácticas culturales, producción y manejo, relacionadas con cacao.

La capacitación en los países se inició con la planificación y el diseño de las parcelas por parte del personal de extensión y los agricultores. Incluía el entrenamiento en prácticas de cultivo y de manejo, conforme se iban implementando las parcelas. De acuerdo con la identificación de necesidades, se impartía capacitación en prácticas culturales, de producción y manejo, relacionadas con cacao.

Capacitación Grupal para Agricultores

La capacitación brindada a los agricultores evolucionó, paulatinamente, a partir de las visitas realizadas a explotaciones individuales, que resultaron ser ineficaces, hasta los programas grupales. Al principio, éstos consistían en visitas de mediodía a las parcelas o explotaciones más exitosas. En el cuarto año del proyecto se realizaban seminarios, que aún continúan. En los cuatro distritos, uno por vez, se escogen a los que asistirán a los cuatro seminarios —unos 25 agricultores—, uno por semana. Los temas tratados y las deliberaciones abarcan todas las prácticas culturales y de manejo, y de control de plagas y enfermedades, desde la selección del sitio para ubicar la parcela hasta la cosecha y el manejo postcosecha. Es posible que este sistema se amplíe a dos seminarios por mes en dos localidades diferentes, con el fin de poder llevar capacitación y tecnología a un número mayor de agricultores.

PRODUCTOS FINALES DEL PROYECTO

Cuatro años y medio después del inicio del proyecto, la experiencia de la FUPAD en Grenada reviste especial relevancia para el tema de este seminario regional: rehabilitación y mayores rendimientos.

BIBLIOGRAFIA

- BADE, M.F.; *et al.* 1990. Grenada cocoa rehabilitation project. Phase II: Inception report. Winnipeg, Can.
- CROWSON, J. 1985. Cocoa rehabilitation project, end of assignment report. CIDA Report 420/1106.
- KNIGHT, E.G. 1946. M.R.E. Barrister at law, competent authority and acting colonial treasures. In Grenada Handbook and Directory.
- TROUT, G. 1987. The cocoa situation in the Caribbean. In Inter-American Cocoa Forum (San José, C.R.). Paper.

REHABILITACION DE CACAO EN GRENADA. PARCELAS DE DEMOSTRACION POR CONTRATO. II PARTE

*Max F. Bade**

PARCELAS DE DEMOSTRACION POR CONTRATO

El objetivo principal de las parcelas de demostración por contrato es demostrar a los productores de cacao que, mediante la aplicación de prácticas de producción agronómica y de administración agrícola apropiadas, las explotaciones de cacao pueden ser rehabilitadas. A un costo moderado, se pueden aumentar considerablemente los rendimientos y las ganancias de las parcelas.

Un objetivo secundario es utilizarlas para demostrar y convencer a otros productores, por medio de pruebas físicas y visuales en el campo y los registros de las explotaciones. Las explotaciones de cacao se pueden rehabilitar y convertir en empresas rentables, en el contexto de los recursos económicos y técnicamente factibles, disponibles para los productores en la región.

Establecimiento y Recolección de Datos

Por medio del servicio de extensión de la *Grenada Cocoa Association* (GCA), la *Fundación Panamericana para el Desarrollo* (FUPAD), se comenzó por identificar a productores que desearan y pudieran rehabilitar sus campos. Se diseñó un programa de trabajo y se firmó un contrato entre el agricultor y GCA/PADF. El primero se comprometía a ejecutar el citado programa de trabajo, suministrar la mano de obra requerida, y permitir a la FUPAD usar la explotación para actividades de capacitación en extensión y demostraciones para otros agricultores. Por esta razón se denominan parcelas de demostración por contrato. Generalmente, la FUPAD proporcionaba gratuitamente los insumos de mano de obra durante un período de dos años y los de materiales durante tres años, mientras que la GCA, los de extensión.

Los métodos empleados por la FUPAD eran similares a los que se aplicaban en el enfoque "Turrialba" de rehabilitación. Pero a diferencia del enfoque "Turrialba" y "Trinidad", se adoptó uno flexible y adaptado a situaciones particulares, que reflejaba las necesidades de parcelas individuales. En algunos casos era necesario establecer sombra apropiada y aplicar fertilizantes. En otros, había que colocar rompevientos y replantar o podar selectivamente los árboles de cacao

* Presidente, MMB Rural Development Corporation, Ottawa, Ontario, Canadá.

más viejos. Y en otros, era necesario implantar un programa de control de plagas y enfermedades.

Las primeras dos parcelas fueron establecidas en Grenada, en 1986. A partir de ese año, se establecieron parcelas adicionales hasta 1989. Desafortunadamente, en 1990, sólo se fijaron dos parcelas. Ese número tan reducido en 1990 se debió a la reorganización del departamento técnico de la GCA y a un acuerdo entre ésta y la FUPAD, en que el personal de extensión de la GCA se encargaba de las actividades relacionadas con las parcelas.

De un total de 37 parcelas en Grenada, por motivo de cancelaciones, solamente, 31 están en ejecución hoy, las cuales cubren un total de 65 acres. En Grenada, la mayoría de las parcelas sirve para demostrar varios aspectos de la "rehabilitación", mientras que en Santa Lucía y Dominica comprenden campos recién sembrados; y aún no hay datos sobre la producción.

En los tres países participantes, el personal de extensión respectivo tiene la responsabilidad de recolectar datos. A primera vista, los datos parecen ser muy precisos. Sin embargo es necesario destacar algunas deficiencias en ellos:

- Los datos sobre costos están inflados del 5% al 30%. Aunque los contratos con agricultores individuales contemplan, únicamente, la remuneración de la mano de obra contratada, es bien conocido por el personal de extensión que algunos productores también son remunerados por la que proporcionan. No existen o no se disponen de pruebas acerca de que el personal de extensión intente ejercer control. Según la GCA, la estimación por concepto de mano de obra está inflada en un 5%, mientras que según la FUPAD es hasta del 30 por ciento.
- Antes del establecimiento de las parcelas, no se había concluido la recolección de datos básicos en todos los casos. Las comparaciones entre "antes" y "después" se han hecho sólo para los casos en que estaban disponibles los datos.
- El propósito de las parcelas no es siempre el mismo. Algunas se establecieron para demostrar las aplicaciones de fertilizantes; otras, para el efecto de la sombra, rompevientos y avenamiento; y otras para la sombra del banano y fertilizantes. Consecuentemente, el análisis de los datos es económico y financiero, y no directamente de prácticas agronómicas. Esta variabilidad es un reconocimiento de la situación y de las necesidades de explotaciones individuales.

Resultados

A pesar de los problemas citados en relación con los datos, los Cuadros 1 y 2 indican los datos tabulados de costos y de producción, para aquellas parcelas para las cuales ellos son confiables.

En general, los resultados (Cuadros 1 y 2) demuestran que el objetivo principal de las parcelas de demostración por contrato se ha logrado. Que "las explotaciones de cacao pueden ser rehabilitadas de tal manera que, a un costo moderado, se puedan aumentar considerablemente los rendimientos y las ganancias de las mismas".

Cuadro 1. Grenada: Parcelas y rendimiento de cacao por acre (equivalente de peso seco en libras)*.

Productor	Producción inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Años futuros
L Edwards #1	60	90	413	672	800
M Rhoden #2	572	990	—	—	—
G Hostein #3	26	20	907	—	—
P Alexis #4	28	249	285	456	—
A Mancini #5	68	503	—	—	—
A Green #6	0	118	258	—	—
W Rugier #7	0	189	573	—	—
H Ogilvie #8	135	960	—	—	—
Promedio #9	111	391	487	564	800
AID- 1988 Est. ** #10	122	194	319	496	496

Fuente: GCA y FUPAD

Notas:

* Se usaron los siguientes factores para la conversión de las cifras:

a) de mojado a seco = x. 4

b) precio de cacao mojado = EC\$ 64 (1986/1987); EC\$ 516 (1987/1988); EC\$ 48 (1988/1989).

c) Total de acres según contratos y tabulaciones de costos.

** J. Sleeper, D/ARDO, 1988. (Cuadro 1).

Cuadro 2. Grenada: Parcelas y costos de insumos por acre (EC\$).

	Año 1			Año 2			Año 3		
	Materiales	Mano de obra	Total	Materiales	Mano de obra	Total	Materiales	Mano de obra	Total
# 1	380	911	1 292	290	502	792	70	60	130
# 2	595	388	983	—	—	—	—	—	—
# 3	97	935	1 032	276	600	876	—	—	—
# 4	110	357	467	245	825	1 070	277	765	1 042
# 5	—	435	435	13	792	805	—	104	104
# 6	289	249	538	728	913	1 642	166	431	597
# 7	237	408	645	—	—	—	—	—	—
# 8	346	397	743	—	—	—	—	—	—
# 9	257	472	729	310	726	1 036	128	340	468
#10	749	975	1 724	577	390	967	577	390	967
Promedio de todas las parcelas:	10	104	114	61	165	226	52	212	264

Fuente: GCA y FUPAD

1 ... # 10 corresponden a los mismos renglones de cuadros 1 y 2.

Tres años después de establecida la parcela, la producción en promedio había aumentado de 111 libras a 564 libras (408%). Se prevé uno adicional del 42% (a 800 libras por acre) o más, si se mantienen los niveles actuales de insumos y cuidado para las parcelas indicadas.

Todas los volúmenes actuales de producción están per encima de los registrados según un diagnóstico económico realizado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID) en 1988. La proyección en dicho diagnóstico de que se llegaría a un nivel máximo de producción de 496 por acre, no era realista. Con respecto al pronóstico de que se podrá producir 800 libras por acre, tal cifra representa sólo un tercio del volumen generado por los mayores productores de cacao en Grenada.

Sin embargo, se calcularon tasa interna de retorno (TIR) y valor neto de producción (VNP) para los dos escenarios: uno, en que la producción por acre alcanza un nivel de 564 libras, y, otro, en que se logra producir 800 libras (Cuadro 3).

Los datos relativos a costos para las mismas parcelas se presentan en el Cuadro 2. Se demuestra que, entre el primer y el segundo año, los gastos aumentan, pero que se estabilizan de ahí en adelante a una tasa mucho más moderada. Asimismo, USAID, 1988, predecía niveles de costos mucho más altos que los registrados hasta la fecha.

Para efectos de comparación, los costos en promedio de todas las parcelas se presentan en una columna aparte en el Cuadro 2. Desafortunadamente, todavía no se cuenta con tales promedios para la producción.

En el Cuadro 3, se sintetizan los valores en promedio de producción y de costos de las parcelas, y se presentan los retornos y flujos de fondos anuales. En el escenario en que la producción se estabiliza en 564 libras por acre, la TIR es de 24.33%, mientras que el VNP es EC\$1188.85, a un interés del 10 por ciento. Con una producción de 800 libras por acre, la TIR es de 37.41%, y el VNP de EC\$3149.52, a un interés del 10 por ciento.

Cuadro 3. Grenada: Retornos por acre en ocho parcelas (EC\$).

Años	Valor de producción	Costos totales	Retornos netos	Flujo de fondos
0	190	100	90	0
1	190	768	(578)	(668)
2	668	1 037	(369)	(459)
3	788	468	320	230
4	913	468	445	355
5	1 296	468	828	738
.
.
15	1 296	468	828	738

Fuente: Cuadros 1 y 2.

TIR = 37.4%; VNP = 3 149.52 al 10% de interés, con rendimientos proyectados de 800 libras por acre.

TIR = 24.33%; VNP = 1 188.85 al 10% de interés, con rendimientos hasta la fecha de 564 libras por acre.

Se demuestra que las inversiones en la rehabilitación se reponen después de dos años (Cuadro 3). La rehabilitación de los campos de cacao en Grenada es una actividad que vale la pena considerar.

Entre otros resultados de las actividades de la FUPAD se destacan: capacitación del personal de extensión de la GCA, mayor énfasis, de parte del personal de extensión, en la efectiva transferencia de tecnología, y capacitación grupal en vez de visitas a explotaciones individuales, utilizando varias parcelas como centros de "demostración".

ANALISIS Y CONCLUSIONES

En vista de los resultados positivos del proyecto FUPAD, se podría preguntar ¿por qué los productores de cacao de Grenada no han aumentado su producción más rápido? O al contrario, ¿cuáles son algunos de los factores que hay que superar en un proyecto de rehabilitación de cacao, para que un número suficiente aplique las técnicas comprobadas de producción y rehabilitación, para revertir el descenso secular de la producción?

Al iniciar la ACDI su proyecto de rehabilitación en 1982, la producción era de cinco millones de libras. Al comienzo de sus operaciones la FUPAD, en 1986, la producción había caído a 3.8 millones. Cayeron aún más a 3.1 millones de libras, en 1989, y subieron a 3.2 millones, en 1990.

El descenso de la industria del cacao en Grenada se puede atribuir a una serie de factores convergentes, encabezada por los costos/precios. Durante el período 1982/1983 - 1989/1990, aumentaron los costos de mano de obra en un 135%, los de fertilizantes en un 36% y los valores de la tierra en un 233 por ciento. Al mismo tiempo, los precios de exportación cayeron en un 17% y los que recibían los productores en 20 por ciento. Hay cierto optimismo acerca de que los precios han llegado a su nivel más bajo y que, en el futuro cercano, habrán aumentos muy modestos en los precios.

Históricamente, en gran medida, la caída de la producción se puede atribuir al descenso de aquella en las grandes haciendas. En vista de los aumentos en los costos de mano de obra y en los precios que genera la venta de tierras, esas haciendas han optado por parcelar sus tierras y venderlas para la construcción de inmuebles. Queda por ver si el pequeño productor, quien típicamente es un productor "mixto", podrá reponer la producción perdida.

Tales productores, de la mayoría del cacao en Grenada, también lo son de la nuez moscada (91% de los casos) y banano (35% de los casos). Así, la relativa rentabilidad de dichos cultivos puede ser un factor en las tendencias que se observan en la producción. Puede servir para establecer pautas para proyectos de desarrollo. En 1986, por ejemplo, el precio de la nuez moscada llegó su punto más alto en la historia y del banano estaba altamente subsidiado por Gran Bretaña (100% por encima del precio mundial). Sin duda, tal situación contribuyó a que se prestara menos atención a las explotaciones de cacao ya existentes y a la caída en la producción.

Se estima que, entre 1986-1989, el retorno económico de la nuez moscada por acre era diez veces mayor que el del cacao, y el del banano era dos veces mayor. Hoy, en 1991, el precio de la nuez moscada ha caído por un factor de diez en relación con el precio de 1986, y el banano

ya no es rentable debido a los requisitos de calidad, impuestos por Gran Bretaña ante el Mercado Unico en 1992. Así, a pesar de las dificultades de precios y costos, de nuevo aparece el cacao como un cultivo que vale la pena considerar. Se proyecta que la cosecha de 1990/1991 llegará a 3.8 millones.

Aunque sería prematuro y altamente especulativo suponer que el giro en la producción de cacao se debe al efecto de las parcelas y actividades de extensión, es indudable que han ayudado a los productores de cacao de Grenada a aumentar su producción de 3.08 millones de libras en 1988/1989 a 3.2 millones en 1989/1990, con la posibilidad de llegar a 3.8 millones durante esta temporada.

BIBLIOGRAFIA

BADE, M.F.; HALL, L.V. *et al.* 1990. Grenada cocoa rehabilitation project. Phase II - Inception Report. Winnipeg, Can.

_____. 1990. Economic appraisal of cocoa production in the Eastern Caribbean. Ottawa, Can.

HESS, O. 1990. Cocoa production technology. FUPAD.

_____. 1990. History of cocoa production in the Caribbean. St. George's. (Mimeo).

SORIA, J.; PAREDES, A. 1967. Renovación bajo plantaciones viejas de cacao. Turrialba, IICA.

RELATORIA PANEL I

Moderador: *Jorge Morera, CATIE.*

Relator: *Yorleni Barrantes, IICA - PROCACAO.*

Rehabilitación de cacao en Grenada. Parcelas de demostración por contrato. Parte I. Oleen Hess.

Rehabilitación de cacao en Grenada. Parcelas de demostración por contrato. Parte II. Max F. Bade.

DISCUSION

Jorge Milton Ramírez

Sobre la experiencia que tiene Grenada y que tiene Hershey en Belice en cuanto a rehabilitación vía vegetativa: ¿Cuál ha sido el mejor resultado obtenido? ¿La reproducción vegetativa en aimácigo, en árbol viejo injertado o en plantación nueva o árbol nuevo trasladado del vivero al campo?

Max Florian Bade

Toda la rehabilitación se hace con base en árboles nuevos prácticamente, y en el caso de Grenada todos son clones de variedades ya existentes. Además se está experimentando con algunos híbridos, inclusive los del CATIE.

Gordon Patterson

Les voy a hablar sobre mi experiencia en Belice. Nosotros tratamos de rehabilitar árboles viejos limpiando el campo, fertilizando; en algunos casos cortamos árboles, pero antes de que recibiéramos los resultados, pasó el huracán Greta y acabó con los experimentos. Esa ha sido nuestra experiencia.

Oleen Hess

Se puede decir que en Grenada los campos, las fincas, tenían necesidad de rehabilitación. Los árboles estaban en muy mal estado y si tenían más de 25 ó 35 años no tratábamos de rehabilitarlos sino que sembrábamos otros debajo para reemplazarlos. Nuestro proyecto era rehabilitación y desarrollo. Por lo tanto, hicimos lo que se necesitaba en esa finca para aumentar la producción de cacao. A veces sólo se podaban y limpiaban árboles que no tenían mantenimiento, o se resembraba, o intersembraba para reemplazarlos. Si la finca era nueva, no nos preocupábamos y lo llamábamos rehabilitación o desarrollo. Hicimos lo que creímos necesario para volver a aumentar la producción de este cultivo.

Eduardo A. López

Pregunta a los señores de Grenada: en primer lugar ¿cuál es el porcentaje en cuanto al costo, que representaba para ellos la rehabilitación de plantaciones?; y, en segundo lugar, ¿si este costo extra era pagado al final por el agricultor o era subsidiado por la institución?

Max Florian Bade

La repartición de los costos de este proyecto fue la siguiente: el campesino aportaba una parte en labor y los insumos, fertilizantes, nuevas plantas, plaguicidas, otros, eran aportados por el proyecto. En ciertos casos, se pagaba por el trabajo de afuera durante los primeros dos años. En cuanto a la segunda pregunta, creo que en el primer año subió de un promedio de 100 a 500 libras por acre y en el segundo año a 1000 libras. Después se estabilizó en unas 500 y 470 libras. Los primeros dos años son los costosos. Depende de la situación del campo específico.

Jairo A. Verano

Ustedes están considerando como viejas aquellas plantaciones de cacao de 25 años; pienso que una plantación es vieja, independientemente de la edad, de acuerdo con el manejo que haya recibido. En Colombia, una plantación de 25 años puede ser relativamente nueva comparada con plantaciones de 50, 80 ó 100 años; de igual manera, una plantación de 25 años para nosotros, podría rehabilitarse para mejorarla. Si ha sido bien manejada, quizás ni lo necesite. Si su manejo ha sido regular, quizás amerita rehabilitación. La renovación la utilizamos para cultivos muy deteriorados.

Max Florian Bade

Creo que tienen razón y que mi colega dijo 35 años. En Grenada hay plantaciones con más de 60 años que todavía son productivas —y nos rompimos la cabeza durante estos años—: ¿Cuál era la medida y dónde estaba el punto de quiebra donde uno empieza a pensar en derrumbarlos y hacer nuevas plantaciones? Eso es muy variable, y depende del manejo dado en el pasado.

Ello Durón

Pregunto a ustedes, ¿por qué cuando desglosan sus costos incluyen labor y materiales, pero al hacer un balance al final se habla que de la misma academia podría haber sido un factor? Ellos están cultivando, o sea, dividen su tiempo, y cuando hay mejor precio se dedican a eso. En sus conclusiones no leí nada acerca del uso de mano de obra con respecto de la proporción de mano de obra e insumos, que podría ser un factor significativo, si hay mucho insumos y mano de obra o al revés. Si analizaron eso, ¿por qué no se indica aquí, por año, el porcentaje que se gasta en insumos contra gastos de mano de obra, y si la mano de obra podría influir al querer impulsar alguna estrategia de éstas?

Max Florian Bade

Concuerdo en que habría sido útil saber el procedimiento seguido. Aquí, con el perdón de mi colega, se aplicó lo que técnicamente se pensaba era correcto. Entonces los insumos se iban así y la parte de mano de obra era así, sin pensar en ese momento en el mercado. Aunque no era una consideración del momento, sí lo fue efectivamente en el trabajo práctico.

Jesús A. Sánchez

Quisiera saber ¿cuáles son las expectativas para un productor medio en Grenada? Porque ese tope de 800 libras por acre da unos 900 kilogramos por hectárea con los cuales, digamos para Costa Rica, es ruinoso y para Honduras medio. Algunos con 300 kilogramos están felices y otros necesitan más de 1400 kilogramos para estar medianamente satisfechos. Entonces quisiera saber ¿qué significan 800 kilogramos para los productores?

Max Florian Bade

Alrededor de 600 libras determinan el "réquiem point". Ochocientas libras dan una utilidad baja, no muy buena. Estimamos que para ser rentable el campesino debe obtener 1200 libras por acre de vuelta, y unos cinco acres como mínimo para llegar a un ingreso mínimo necesario.

Alfredo Paredes

En realidad habría que pensar sobre el origen de los materiales, porque las plantas que son originadas de semillas, ciertamente, llegan a centenarias. República Dominicana y Ecuador tienen ejemplos clásicos de árboles centenarios que siguen produciendo. Pero en el caso del material vegetativo y cuando son clones ¿se podría decir en estos momentos cuál es la vida útil de una planta multiplicada vegetativamente? ¿Cuándo se referían ustedes a los 35 años, se trataba de plantas multiplicadas vegetativamente o, en general, de una plantación establecida con semillas?

Max Florian Bade

En el caso de Grenada, no sé si mis colegas desean agregar algo acerca de este punto.

Oleen Hess

Dijimos en general. Si el árbol del cacao tenía más de 35 años, dije, en general. Recuerden que la rehabilitación de los árboles depende del estado, bueno o malo, del campo donde se produzcan, pero tuvimos problemas con ciertos insectos; y si la parcela tenía más de 35 años y había sido ignorada durante 15, no había mucho qué hacer. Así es que, en general, vimos que los árboles tenían más de 35 años y era mejor empezar de nuevo por causa de las enfermedades, los insectos y la mala administración.

PANEL II

**ESTRATEGIA DEL CATIE PARA LA
REHABILITACION DE CACAO**

**Jorge Morera, Antonio Mora y
Alfredo Paredes**

**METODOLOGIA Y RESULTADOS DE
REHABILITACION DE CACAO**

**EN LA FINCA BUFALO
Jorge Milton Ramírez**

RELATORIA

ESTRATEGIA DEL CATIE PARA LA REHABILITACION DE CACAO VIA PROPAGACION VEGETATIVA

*Jorge Morera
Antonio Mora
Alfredo Paredes*

INTRODUCCION

En el CATIE, en los últimos años y después de cuatro décadas de investigación en cacao, hay interés en producir y validar investigación referente a rehabilitación de cacao viejo y de árboles improductivos.

En las poblaciones de cacao híbrido es normal encontrar árboles poco productivos. Estos árboles representan pérdidas para el agricultor, pues ocupan terreno e insumos sin ningún beneficio. En algunas fincas se ha observado la práctica de aprovechar árboles improductivos para injertar en chupones, o en el tronco, material genético seleccionado por su buena producción; sin embargo, la información científica sobre estas prácticas es muy escasa.

El cacao, hoy en día, como unidad de producción, sigue expuesto a los múltiples problemas que reducen significativamente sus rendimientos. Esos inconvenientes están asociados con el abandono de plantaciones, mano de obra escasa y cara, competencia con cultivos de mayor rentabilidad (banano), precios bajos del cacao, procedencia del material genético, manejo inadecuado de las plantaciones y una eventual falta de conocimiento para establecer, en suelos aptos, el cultivo de cacao. Sumadas, se incluyen varias plagas y enfermedades que afectan al cultivo.

Es importante señalar que una planta de cacao establecida en un sitio poco apto, en un suelo de baja fertilidad, con poca profundidad y problemas de drenaje, no amerita renovación ni rehabilitación alguna.

El cacao, al igual que otras especies tropicales, es un organismo complejo y, como tal, un cultivo permanente de varias décadas. El comportamiento de las plantaciones es el resultado directo de la interacción entre el genotipo y el ambiente.

Teniendo en cuenta estos comentarios, se puede señalar que la propagación vegetativa a través de injertos en plantaciones viejas con árboles improductivos, promete ser una alternativa cuya validación urge en el ámbito regional.

OBJETIVO

Seleccionar árboles elites de experimentos debidamente establecidos, con registros de producción de varios años, y, por medio de la injertación de yemas, estudiar el desarrollo y comportamiento de la descendencia.

REVISION DE LITERATURA

La rehabilitación tiene como objetivo evitar el envejecimiento prematuro y reestablecer los rendimientos del cultivo, por medio de la aplicación oportuna de buenas prácticas de manejo. Es indispensable tener un diagnóstico que permita aislar aquellos factores responsables del deterioro de la producción.

Los trabajos necesarios de rehabilitación incluyen deshierbas oportunas, hechura de drenajes, regulación del sombrero, podas adecuadas, aplicación de fertilizantes, control de plagas y enfermedades y resiembra de los espacios vacíos con material altamente productivo.

Una práctica de rehabilitación consiste en la injertación de chupones basales de árboles viejos, usando yemas de clones previamente seleccionados. Si no hay chupones en los árboles viejos, estos pueden inducirse por medio de una poda severa o cortando los árboles un poco más arriba del nivel del suelo. La injertación debe ser sistemática y debe tener como objetivo final el reemplazo total de los árboles improductivos.

La rehabilitación de una finca de cacao es necesaria cuando se observa una declinación en el rendimiento. Las razones para esta decadencia, por lo general, coinciden con la edad de los árboles (25-30 años), según la región.

Shephard (1955) afirma que el propósito de la rehabilitación consiste en hacer subir el promedio de producción de las áreas con más bajo rendimiento. El sitio de establecimiento de una plantación debe tener cierto nivel de fertilidad y profundidad del suelo para justificar su rehabilitación. La sustitución de los árboles de bajo rendimiento, podría aplicarse ventajosamente a cualquier plantación de cacao tan pronto como entre en la etapa de producción. La remoción y reemplazo de los árboles poco productivos, podría continuarse como rutina durante toda la vida de la plantación.

Enríquez (1987) menciona que la poda de rehabilitación es una práctica que permite incrementar los rendimientos y mejorar cacaotales viejos, poco productivos o abandonados. Adicionalmente, agrega que otra forma de rehabilitar material genético podría hacerse con injertos en chupones y, luego, dejar crecer solamente los injertos.

Odegbaro y Folarin (1974) reportaron un estudio sobre rehabilitación, en el cual se cortan los árboles viejos de cacao amelonado y los nuevos chupones se injertan con yemas de Cacao Amazónico F3. El potencial de producción en los injertos se registró entre 18 y 24 meses después de la rehabilitación. En el tercer año, la producción de todos los árboles rehabilitados, fue más alta que en el nivel de pre-rehabilitación.

Ampofo, Oset y Ablatey (1987) compararon los siguientes tres métodos de rehabilitación: 1) sembrar material mejorado de híbridos de cacao en zonas abiertas de la plantación; 2) utilizar cacao existente como sombra y sembrar, bajo éste, material mejorado; y 3) eliminar el cacao existente y sembrar en su lugar material mejorado. El primer tratamiento fue superior en rendimiento anual hasta el undécimo año. A la vez se pudo establecer que el tercer tratamiento superó el rendimiento anual, pero no el acumulativo por hectárea.

ACCIONES PIONERAS DEL CATIE SOBRE REHABILITACION Y RENOVACION DE CACAO

Método de renovación "Turrialba"

El agricultor de cacao ofrece resistencia a la idea de renovar sus cacaotales viejos, debido, principalmente, a la interrupción de sus entradas ocasionadas por el proceso de renovación.

El método "Turrialba" tiene perspectivas ventajosas, ya que utiliza cacao viejo o improductivo como sombra temporal. Dentro de los aspectos que se deben tomar en cuenta con este método, se incluyen: a) control del grado de sombra, para permitir un crecimiento correcto del cacao nuevo; b) uso de cultivares vigorosos, precoces y altamente productivos; y c) combate de malezas, plagas y enfermedades, fertilización de plantas jóvenes y mantenimiento del sistema de drenaje en las mejores condiciones.

La eficiencia del método "Turrialba" debe ser probada extensivamente en las más variadas condiciones climáticas y comparada, en términos económicos, con otros métodos de renovación existentes. Bajo las condiciones que prevalecen en las plantaciones de la Zona Atlántica de Costa Rica, el método ha dado resultados positivos.

El aspecto más interesante del presente método es que favorece la continuidad de la producción. Esto atrae al agricultor, pues lo libera de la dependencia de las entradas que los otros métodos demandan. Es cierto que, si se comparan los costos de instalación, se encuentra que son similares con otros métodos. Sin embargo, la renovación total, tipo "Trinidad", sólo podría realizarla el agricultor con alguna forma de financiación, que le permita cubrir tanto el costo del programa como su propia subsistencia durante tres años como mínimo. En tanto que con el método "Turrialba" el financiamiento requerido es mínimo porque la producción no se interrumpe. Puede ser un factor más en favor del método propuesto, especialmente en áreas con poca ayuda financiera.

SELECCION Y VALIDACION DE PLANTAS ELITES DE CACAO PARA REHABILITACION

El cacao es una especie con más del 95% de alogamia. Esta característica está estrechamente relacionada por la misma estructura floral y por factores de incompatibilidad que arrastran a la mayoría de las poblaciones importantes dentro del género *Theobroma*.

La gran diversidad de caracteres presentes en la especie cacao puede ser aprovechada para enfocar los trabajos de selección e hibridación.

Es urgente la obtención de plantas superiores — por medio de registros sistemáticos — adaptadas a la zona, con potencial genético, sobre todo por: capacidad de rendimiento por árbol, bajo índice de mazorca, resistencia a enfermedades e insectos y calidad. Los genótipos seleccionados con caracteres de relevancia pueden ser mantenidos a "perpetuidad" mediante la propagación vegetativa. Además pueden ser incluidos en programas de hibridación con el propósito de combinar características sobresalientes entre las selecciones.

Selección

El método comercial de siembra del cacao es por semilla. No obstante se presentan otras opciones para la propagación vegetativa, seleccionando material altamente productivo con buenas características agronómicas.

Pound y Cheesman, a principios de la tercera década, fueron pioneros en establecer los criterios de selección de árboles elites en poblaciones altamente heterogéneas. Entre los pasos esenciales para alcanzar éxito en un programa de selección se incluye: estudiar la variabilidad de los caracteres presentes en las poblaciones bajo estudio; determinar, en forma visual, los árboles elites teniendo en cuenta los rasgos del suelo y sitio donde crecen las plantas; registrar la edad de los árboles y espacio ocupado por los mismos; comparar los árboles vecinos; observar posibles fuentes de variación ambiental (agua, sombra, topografía y nutrientes) y recolectar información cuantitativa y cualitativa de los árboles seleccionados por lo menos durante cinco años (Figs. 1, 2 y 3).

Los criterios tomados en cuenta para la selección de árboles elites del experimento "La Montaña" del CATIE, fueron sustentados en registros sistemáticos sobre rendimiento de cacao seco por árbol por año; número de mazorcas enfermas por árbol por año; índice de mazorca e índice de semilla; tamaño de semilla uniforme; vigor del árbol de cacao; forma balanceada de crecimiento fisiológico y tolerancia a las principales enfermedades (Cuadros 1 y 2).

Validación

Los árboles seleccionados en "La Lola", objeto de la propagación vegetativa, pertenecen a una plantación de cacao de 35 años. A estas plantas viejas se les han practicado cortes en bisel y se ha dejado el tronco a 50 cm de altura para estimular el crecimiento de chupones. Una vez que éstos alcanzan cierto tamaño, se seleccionan los dos mejores chupones en posición opuesta al tronco y, luego, se procede a la injertación de los genótipos que previamente han sido seleccionados del experimento "La Montaña".

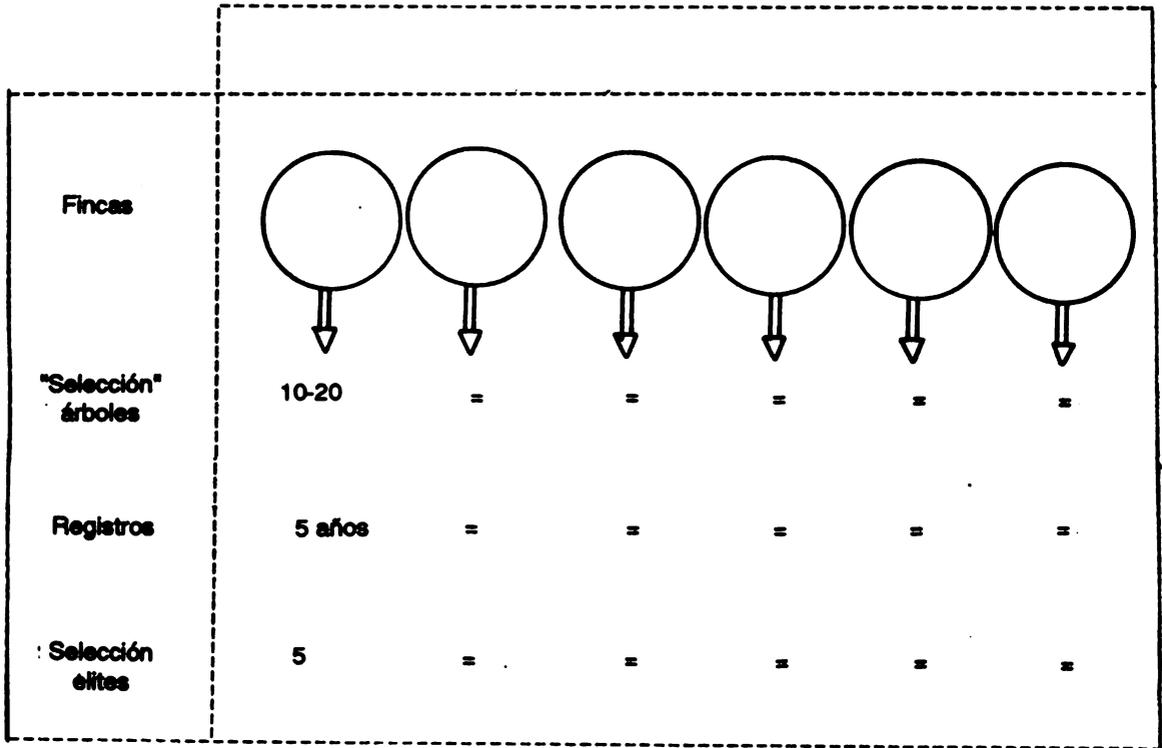


Fig. 1. Fincas seleccionadas para trabajos de mejoramiento genético.

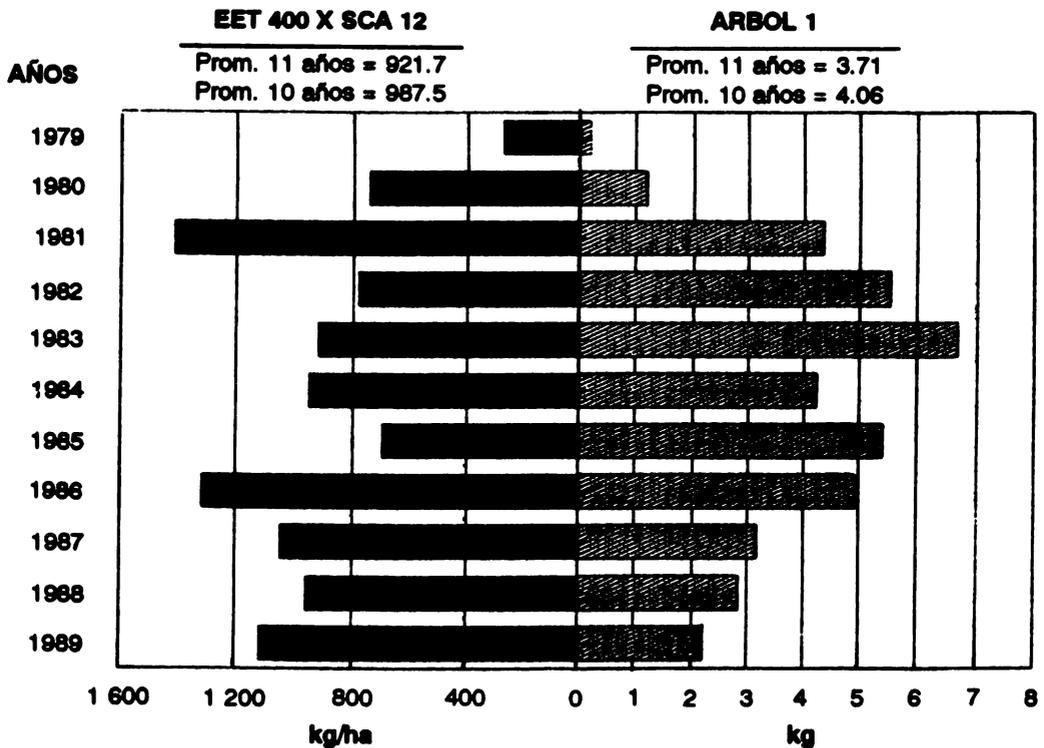


Fig. 2. Producción por año del híbrido EET 400 X SCA 12 y del árbol 1 seleccionado bajo sombra de poró.

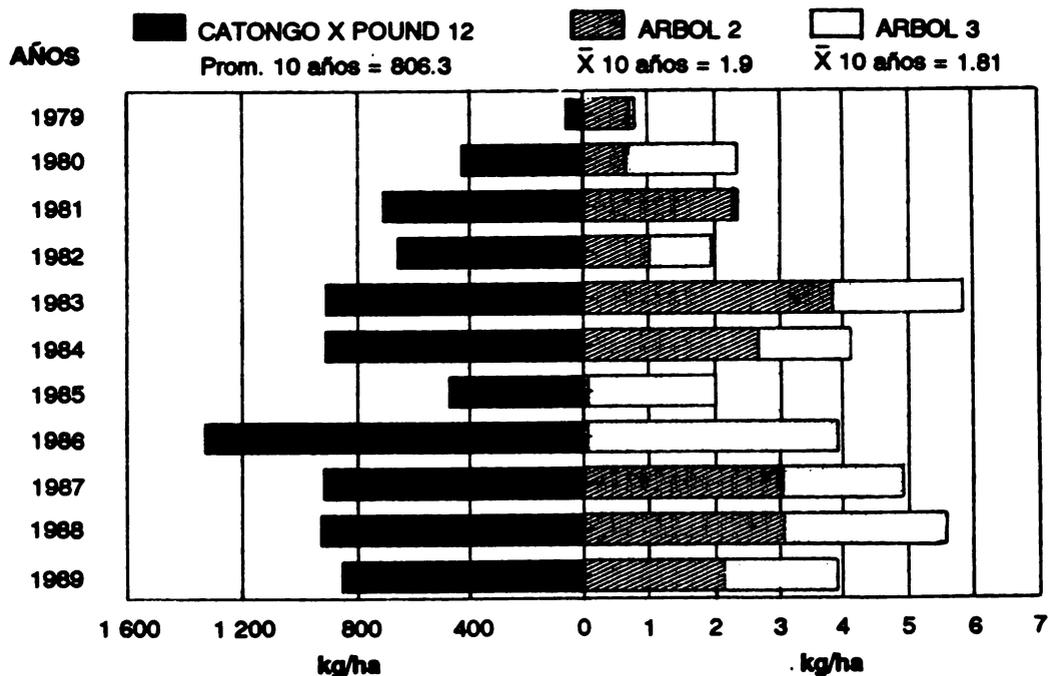


Fig. 3. Producción por año del híbrido CATONGO x POUND 12 y de los árboles 2 y 3 seleccionados bajo sombra de laurel.

Cuadro 1. Procedencia del material seleccionado con fines de rehabilitación.

Trat.	Sombra	Procedencia del material		
		Repetición	Arbol (núm)	Híbrido
1	Poró	1	1	EET 400 x SCA12
2	Laurel	3	11	Catongo x POUND 12
3	Laurel	3	16	Catongo x POUND 12

Cuadro 2. Promedios de 40 mazorcas para las características de los árboles seleccionados para su uso en rehabilitación.

Característica	Sombra poró	Sombra laurel	
	EET-400 x SCA-12 Arbol 1	CAT. x Pound-12 Arbol 2	Arbol 3
Largo mazorca (cm)	17.1	16.5	14.9
Diám. mazorca (cm)	8.3	7.6	8.4
Peso mazorca (g)	555.7	489.0	537.1
Grosor máximo cáscara (cm)	1.6	1.5	1.9
Grosor mínimo cáscara (cm)	1.1	1.2	1.3
Número de almendras	31.0	40.3	36.8
Peso húmedo almendras	127.5	112.5	116.9
Índice de semilla	1.7	1.3	1.3
Índice de mazorca	19.2	21.3	21.4

El diseño fue hecho en bloques al azar con cuatro repeticiones y doce plantas por unidad experimental, aunque con el paso del tiempo, por diversas causas, ha sido necesario reinjertar algunas plantas. La distancia de plantación es de 4 x 2 m entre plantas, injertadas en julio de 1989.

DISCUSION

Se ha observado que la condición general del experimento muestra un buen vigor y desarrollo de la mayoría de los injertos; sin embargo, varios troncos (patrones) presentan una condición pobre, puesto que la corteza se desprende fácilmente y algunos se muestran necrosados en un 20% o más de su diámetro.

La injertación se inició en julio de 1989 y la producción en 1991. Pero, de un total de 98 frutos obtenidos sólo seis estaban sanos y el resto con moniliasis (93%), y uno con mazorca negra. Esta es una buena experiencia, que indica la necesidad de escoger, para la injertación, genótipos con resistencia a las enfermedades prevalentes, sin descuidar el potencial de rendimiento. En su defecto, es necesario tener un buen programa económico de combate de estas enfermedades.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El material para la injertación debe ser seleccionado y evaluado previamente por lo menos durante cinco años, para asegurar buenos resultados.

La rehabilitación en plantaciones jóvenes a fin de eliminar árboles poco productivos o no, ofrece dos opciones: injertar chupones o hijos, o injertar directamente en el tronco.

Para rehabilitar plantaciones de árboles viejos, únicamente, se pueden injertar los hijos o chupones, ya que la corteza no presenta condiciones para esta práctica.

Es necesario y recomendable realizar la evaluación económica para conocer los costos y rentabilidad del proceso de rehabilitación.

BIBLIOGRAFIA

AMPOFO, S.T.; OSET BONSU, K.; ABLATEY, J.N. 1987. Models for rehabilitating small scale cocoa farms in Ghana. In International Cocoa Research Conference (10., 1987, Santo Domingo). Actas. Lagos, Nigeria, Cocoa Producers Alliance.

COMPANÍA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A. 1988. Manual para el cultivo del cacao. 3 ed. Col. p. 127-128.

ENRIQUEZ, G.A. 1987. Poda del cacao. In Manual del cacao para agricultores. San José, C.R., Universidad Estatal a Distancia. p. 43-48.

- HARDY, F. 1961. Rehabilitación de campos de cacao. In *Manual de cacao*. Turrialba, C.R., IICA. p. 223-224.
- ODEGBARO, O.A.; FOLARIN, J.O. 1974. Producción potencial de mazorcas y rendimiento en mazorcas del cacao Amazon F₃ injertado sobre chupones regenerados de árboles Amelonado decapitados. *Turrialba* 24(3):256-264.
- SHEPHARD, C.Y. 1955. Rehabilitación of cacao plantations in Trinidad. In *Cocoa*. D.H. Urquhart (Ed.). London, Longman, Green Co. p. 117-119.
- SORIA, J.; PAREDES, A. 1967. Renovación bajo plantaciones viejas de cacao. In *Conferencia Internacional de Pesquisas en Cacau* (2., 1967, El Salvador, Itabuna, Bra.).
- URQUHART, D.H. 1963. Rehabilitación de la plantación de cacao. *Cacao* (C.R.) 1963:158-163.
- WOOD, G.A. s.f. *Rehabilitation of cocoa*. U.K., Longman. p. 101-104.

METODOLOGIA Y RESULTADOS DE REHABILITACION DEL CACAO EN LA FINCA BUFALO

Jorge Milton Ramírez*

A solicitud de PROCACAO se presenta esta breve exposición de la experiencia de la *Cocoa Costa Rica Company* en el campo del desarrollo cacaotero, en injertación y productividad de las fincas Búfalo y Trébol.

Cuando se empezó a hacer la evaluación de las fincas, éstas, por diferentes motivos, tenían un bajo rendimiento en proporción a su edad y al material vegetativo. Se analizaron las causas fundamentales. Entre ellas se mencionan las malas prácticas de poda, tanto por el deterioro del área foliar como por la eliminación de la arquitectura de las ramas. Existía, también, una alta incidencia de enfermedades, básicamente monilia y mazorca negra; la falta de un programa adecuado de fertilización en la plantación; el mal manejo en general y, especialmente, el problema de la incompatibilidad del material genético sembrado, tema que comenzaba a discutirse en Costa Rica. ¿Cuánto era cierto respecto del material sembrado, era básicamente un material bueno y, era que, por otras circunstancias, fallaba en su rendimiento?

Se empezó con manejar datos sobre parcelas de una pequeña investigación; aunque no de una manera tan eficiente como lo haría un organismo de investigación, sí, por lo menos, los resultados obtenidos fueron prácticos en cuanto a la recuperación del área foliada, de ramas, y a la aplicación de un pequeño programa de fertilización. La conclusión fue que gran parte del problema residía en la baja productividad por el material genético utilizado.

Se hicieron hileras de prueba con polinizadores, en los que se determinaba la incompatibilidad o falta de autopolinización. Según estos términos, nuestros métodos fueron muy prácticos, aunque tal vez poco científicos. Se empezó por determinar la calidad de los árboles, para buscar aquellos que eran buenos fuera de lo normal. Entonces se montó un paquete de observaciones durante dos años, con los materiales considerados, aunque no elites o superiores, sino que, en general, tenían un buen comportamiento. Se llegó a la conclusión de que un material podía ser seleccionado según ciertos parámetros, determinados con anterioridad, tales como autocompatibilidad, índice de mazorca de 20, peso de semilla de 1.2 gramos o más, un número de 60 mazorcas o más por año y una arquitectura general aceptable.

Con esos parámetros se preclasificaron 18 árboles. Finalmente quedaron ocho, llamados elites o superiores, y se inició un programa masivo de injertación. Se podría decir que se trató de

* Ing. Agr. y Gerente Agrícola del grupo Costa Rica Cocoa Company.

injertar todo lo menor a eso en la plantación, con la posibilidad de mejorar o aumentar la población o su densidad mediante árboles injertados. En esa época se determinó en Costa Rica la problemática sobre si era necesario regresar a los clones o quedarse con los híbridos.

Se escogieron los buenos, sean clones o sean híbridos. No se tomó partido a favor de ninguna de las dos tendencias existentes en el país. Con base en estos datos, en marzo de 1989, en una plantación de árboles injertados en cuatro hectáreas —empezada por Alfredo Paredes—, con un promedio general de un 63% de árboles injertados para una población de 1036 árboles, contra una población original de 1111 a una densidad de 3 x 3, los rendimientos fueron:

1740 kilogramos por hectárea en marzo de 1988
1636 kilogramos por hectárea en marzo de 1989
1593 kilogramos por hectárea en marzo de 1991

Estos rendimientos no tomaron en cuenta el porcentaje de pérdida por monilia y mazorca negra, que asciende en promedio en la finca a aproximadamente un 11.9% realmente.

Después de lograr esos datos el año pasado, cuando ya se tenían dos años de promedios superiores a 1500, cuyo punto de equilibrio para un cacao de ₡100 por kilo, llegaba a 1281 kilogramos, definitivamente se tuvo que dejar la actividad cacaotera. Estos datos son halagadores, mas aun si toma en cuenta la ausencia de fertilización. El mal manejo de la finca, en general, permitió montar un modelo para la finca Trébol, en la cual se ha llegado actualmente a una densidad de población de 1650 plantas injertadas por hectárea. La diferencia estriba en que se ha injertado la plantación existente, que está a 3 x 3, con material elite o superior, obtenido en la propia finca, y el aumento de la población se realizó con base en material clonal — más o menos seis o siete a nueve clones. La plantación muestra diferencias muy marcadas: el material injertado de árboles elite a 3 x 3 presenta un aumento de la población, en unos casos, de 287 plantas por hectárea, y, en otros casos, de 580 plantas por hectárea.

Lamentablemente no se han hecho ensayos pequeños. Se habla de 212 hectáreas sembradas en esa magnitud: 142 en un sistema y 80 hectáreas aproximadamente en el otro sistema. Los primeros resultados obtenidos en estas circunstancias, en esta nueva plantación con aumento de población e injertación, saldrán a la luz a partir de setiembre de 1992. Se empezó en marzo de 1990, y hay que esperar hasta 1992 para tener los primeros datos del comportamiento y producción.

Esta es, a grandes rasgos, nuestra experiencia en Búfalo y Trébol en cuanto al aumento de la productividad por hectárea en cacao, mediante la injertación. El primer caso lo inició Alfredo Paredes, con dos o tres clones buenos y que todavía participan en nuestro programa de injertación, más algunos otros considerados por su comportamiento general, bastante aceptable.

Hay dos hechos muy importantes. Desafortunadamente la empresa paga por rendimiento; es decir, o somos productores en la finca y obtenemos alta productividad en nuestras plantaciones al menor tiempo posible, o tenemos que dejar de ser cacaoteros. Respeto la posición de otros funcionarios y técnicos, pero quiero que comprendan la posición de la empresa contra el tiempo, con una posición existente, en la que tendríamos que dar buenos resultados por lo menos en las labores o, solamente, inhibirnos de seguir siendo cacaoteros.

RELATORIA PANEL II

Moderador: *Ello Durón, FHIA, Honduras.*
Relator: *Alfonso Campos, IICA - PROCACAO.*

Estrategias del CATIE para la rehabilitación de cacao vía propagación vegetativa. Jorge Morera, Antonio Mora, Alfredo Paredes, CATIE, Costa Rica.

Metodología y resultados de rehabilitación de cacao en la Finca Búfalo. Jorge Milton Ramírez, Costa Rican Cocoa Products.

DISCUSION

Guillermo E. Villanueva

Solicito a Jorge Morera que amplíe más la información sobre material genético y origen desconocido. Me gustaría que, luego, haga un comentario acerca de los cinco años mencionados en su trabajo.

Desde el punto de vista de investigación es interesante, pero no desde el punto de vista práctico y de la utilidad de esa información en un tiempo más corto, como para resolver a mediano plazo la problemática de una finca que tiene dificultades y no puede esperar cinco años. Creo que se trata de un material bueno que en dos, tres o cuatro años sería coherente en cuanto a su característica. También quisiera que hablara un poco al respecto.

Asimismo, pido a Jorge Milton Ramírez que explique lo referente a la renovación total que se hizo de la finca. ¿Cuáles son los costos de producción y cuál es el punto de equilibrio de la finca?

Jorge Morera

En la primera etapa, se trata de material genético de origen desconocido. Me referí exclusivamente al tipo de acciones que se tomarían en la rehabilitación de material genético de 30 y de 40 años, cuyo origen se desconoce. En Centroamérica también se ha presentado el uso de F_2 , o sea, cuando los agricultores del material híbrido toman las semillas o las mazorcas y las reproducen, lo cual es todavía peor.

Respecto de los cinco años dentro del Programa de Investigación, se procura no traer a la ligera tarjetas que permitan crear un sistema rápido y eficiente. Lo que se intenta, con este ensayo específico, es ver la heterogeneidad y la poca continuidad en el rendimiento de los materiales. Entonces, se aclara que a través de la investigación no se puede sacar información, ni hacer recomendaciones. Se conocen los problemas, se entienden perfectamente y se desea tener material genético disponible para entregar al agricultor. Pero el material realmente muestra heterogeneidad; se le han hecho los registros y se puede ver que todavía a los cuatro, cinco y diez años, según se denota, existía alta heterogeneidad. Esto refleja también que los materiales de estos híbridos tienen alta heterogeneidad. De ahí que se muestre también ese rango en la ausencia de una forma lineal de rendimiento. No se pueden sacar fórmulas, y recuerden que es una etapa nueva que están viviendo los países de Centroamérica en cuanto a propagación vegetativa.

Se debe tomar una actitud consciente y correcta también a la hora de emanar cualquier tipo de recomendaciones. Se aprovecha de la información que existe y del registro de 10 y 11 años en el CATIE, con el fin de detectar, dentro de estos materiales, el comportamiento. Desearía demostrar no con estas selecciones, sino con los ensayos clonales, cuáles son los mejores materiales que necesitan ser validados o que pudieran ser utilizados para los programas de injertación. En esta etapa hay varios ensayos al nivel de clones, tanto en La Lola como en el CATIE, y algunos de estos materiales, que se están seleccionando, responden a estas condiciones.

Jorge Milton Ramírez

Respecto de lo solicitado por Guillermo Villanueva, nuestro punto de equilibrio está en aproximadamente US\$1000 por hectárea. Se tiene un punto de equilibrio de 1281 kilogramos para un precio de €100 por kilo. Lo nuestro no constituyó una renovación total, sino un riesgo profesional; pues se tenía material genético de cuatro años. Y, con todos los antecedentes de la finca Búfalo, si se esperara al quinto o sexto año para que no pase lo mismo, es mejor tomar una decisión: se injerta o se renueva totalmente. Pero si se renueva ¿con qué material se hace? Mejor se corre el riesgo con lo que se conoce en la finca. Los resultados han sido halagüeños. Y, esa fue la decisión, no renovar el material sino utilizar el sembrado, a pesar de su deterioro por diferentes factores que mencioné en la exposición. No queríamos correr el riesgo e ignorar lo que se nos dio; es decir si era malo, regular o bueno. Mejor era escoger el material que aparentemente era bueno, con base en nuestras observaciones, y que reunía los requisitos y empezar a injertar. Esa fue la decisión.

Jesús Sánchez

Haré un comentario muy específico a la exposición de Jorge Morera. Con la explicación que dio posteriormente, respecto de que si al fallar un árbol de tres, no se mantiene el 30 por ciento. Si se toman 20 árboles elites o promisorios y, por no tener cinco años de registro, falla el 30%, que son seis árboles, entonces quedan 14 que pueden mantenerse. Tal vez no lleguemos a 4000 kilos, pero sí si se corre el riesgo del 30% y quedar con un 70% de árboles productivos para volcar lo que está pasando. Tal es un caso en Honduras donde el 29% era responsable del 67%

de la producción. Se posee una especie perenne muy buena. Y creo que hay que correr un poco el riesgo porque el agricultor no va a poder esperar cinco años.

En Guatemala, con seis materiales seleccionados por el mismo productor, se está sacando 2100 kilos después de cuatro años. En la finca de Puerto, se llevaron registros; y a los dos años, dejando de injertar, se obtuvo cacao en sus híbridos. A veces el patrón reaccionó y echó cacao también, pues dejaron una rama más. Entonces, hay casos en que hay que arriesgarse un poco. Si dentro de cinco años el CATIE proporciona material superior, se cambia. Pero mientras tanto, hay que seguir adelante.

José Galindo

Milton, si de una población de 3 x 3, con 1111 árboles, ahora se tienen 1650 árboles por hectárea. ¿Dónde se ubican 500 árboles en cada hectárea?

Jorge Ramírez

Es aproximadamente un quinto de oro de hilera de por medio. O sea a 3 x 6, tres entre matas, seis entre hileras sobre 3 x 3 original, a partir de la mitad. La densidad está a 3 x 3; se introduce tres entre plantas y seis entre hileras del nuevo material clonal.

José Galindo

Por lo tanto, se puso una planta en el centro de las cuatro originales del 3 x 3.

Vish Mooleedhar

Víctor, ¿cuál es la ventaja de utilizar la variación genética mediante la metodología biotecnológica, y de no usar la variación genética natural que se puede conseguir en las colecciones naturales de germoplasma?

Víctor Villalobos

La pregunta es muy buena, ¿por qué se está aplicando la biotecnología para generar variabilidad genética, en vez de utilizar la variabilidad genética existente en la naturaleza?

Aquí hay dos niveles: la variabilidad genética como indiqué está disponible, afortunadamente. La mayoría de los genes que se necesitan, fundamentalmente los resistentes a monilia, por ejemplo, se encuentran. Sin embargo, llevar los genes de un individuo resistente, pero no necesariamente otras características deseables, es lo que en genética convencional ha llevado tanto tiempo y donde se han tenido problemas de segregación.

La biotecnología no pretende sustituir este procedimiento, sino que busca acortarlo. Simplemente se trata de utilizar el gen de resistencia y llevarlo a una célula que, a su vez, puede ser regenerada en un individuo completo. No se necesitan cientos o millones de plantas resistentes a monilla, producidas por este proceso. Se necesita una planta que tenga el gen incorporado en el genoma de este individuo, el cual va a ser un individuo que va a llevarse al programa de mejoramiento para hacer un cruce y un retrocruce hacia el progenitor y, finalmente, obtener al individuo con el gen resistente. Si se ve que las plantas producidas por este proceso florecen en dos años, se puede pensar en acortar significativamente y especificar el gen que se quiere.

La restricción de la biotecnología a este punto es que sólo se puede hablar de un carácter que obedezca únicamente a un gen. En otras palabras, no se podría estar hablando de características poligénicas como rendimiento, aroma, otros. Resistencia es el aspecto más importante para nosotros.

Luis Carlos González

Tengo la impresión de que se tienen ya identificados genes que, por sí solos o en combinación, confieren resistencia a la monillasis. ¿Hay alguna evidencia genética clara sobre si es monogénica u oligogénica esa resistencia?

Víctor Villalobos

Hemos confrontado, al nivel de marcadores moleculares, individuos que, en el campo, han demostrado resistencia a monilla e individuos que han tenido alta susceptibilidad a monilla. Se ha hecho la extracción del ADN en estos dos individuos y se le ha corrido a través de marcadores de fragmentos de restricción, uno de los geles observados ahí, y los individuos que tienen característica de resistencia presentan una molécula siempre más o menos a los 21 kilodalton; es una molécula que, por su peso molecular y su carga, se ubica siempre en el gel en esa distancia. Este no es propiamente el gen de resistencia a monilla, sino que es un marcador bioquímico que identifica o anuncia, en forma tangible, que ese individuo tiene una molécula cuya diferencia susceptible está precisamente en ese tamaño.

El paso siguiente es ver o transcribir esa molécula y conocer efectivamente al gen resistente. Ese trabajo se está haciendo en asociación con la Universidad de Pennsylvania y tiene un horizonte de ocho años como plazo para poder determinar el tamaño del gen y su posterior manipulación. Es muy importante señalar que, en asociación con la identificación de estos genes, se está construyendo el mapa genético del cacao. No solamente se puede ubicar el tamaño y en dónde está, dentro del genoma, tal o cual característica, sino que va a permitir en un espacio de ocho años elaborar un mapa que permita modificar y mover estos genes a través de la ingeniería genética.

El tamaño del gen de resistencia no se conoce, se sabe con base en su peso molecular y su carga eléctrica dónde se ubica en un gel (electroforético). Lo que ahora se tiene que hacer es separarlo, clonarlo y transcribirlo *versus* su secuencia de bases para determinar su tamaño. Pero, por la experiencia en el manejo de ese tipo de características y el tamaño de los genes en ese

nivel de ubicación, hay una gran probabilidad de que se esté hablando únicamente de un carácter que obedece a un único par de genes.

Eduardo López

Surge la duda ante la explicación dada por Víctor Villalobos sobre el peligro que pueda representar, el trabajar en el campo de la resistencia monogénica, para una enfermedad tan dinámica como la moniliasis. ¿Qué piensa usted sobre eso?

Víctor Villalobos

Sí, es un buen punto. Lo que se necesita es tener ese gen ubicado en diferentes genótipos. Quisiéramos lograr la resistencia horizontal. En muchos casos la ingeniería genética no permitirá obtener la resistencia horizontal. Sin embargo, la vinculación de ingeniería genética por cultivo de tejidos y la eficiencia en la multiplicación de plantas por cultivo de tejidos, permiten, con cierta flexibilidad, afirmar que vamos a tener habilidad para producir plantas en diferentes grupos de individuos que pueden tener una protección, cuando ese gen esté ubicado en diferentes grupos. Podríamos decir también —si nos concretáramos a manipular ese gen y ponerlo en un individuo específico y a través de él hacer cruces—, que estamos protegiendo a ese individuo, pero, en función del tiempo, estoy completamente de acuerdo —y fue uno de los argumentos que definí al principio—, que este individuo podría estar protegido por un corto tiempo. Pero, la ventaja es que una vez ese gen aislado, se puede clonar en bacterias, las cuales pueden cocultivarse con células y regenerar las plantas. Entonces podríamos tener un buen mecanismo para multiplicar las plantas posiblemente más eficiente que los métodos convencionales y, si no, al menos, igual.

Es muy importante su pregunta y efectivamente la hemos considerado.

Elio Durón

Pregunto a Jorge Morera sobre el problema de injertar en chupones en el campo. No me inquieta el porcentaje de pega desde el punto de vista de la dormancia que presentan muchas yemas. Hemos trabajado en Honduras con algunos de estos tipos y hemos encontrado algún porcentaje que nunca responde.

Pregunto a Víctor Villalobos, ¿a qué plazo puede estar este servicio de la tecnología disponible para los servicios de investigación de la región?

Jorge Morera

Respecto de la primera pregunta, por lo menos en el experimento con estas tres selecciones específicamente, no se ha presentado ese problema tan grave. Sí, en algunos de los primeros ensayos que iniciamos, pero ahí lo que tiene que ver mucho es la selección de las yemas y el momento en que éstas se toman para hacer los injertos.

El otro aspecto es que estamos llevando registros de todos los costos implicados y de cuántas veces es necesario hacer la reinjertación en estos árboles o chupones, en los cuales no existe latencia. Por lo menos para este experimento no se dio el problema que sí se presentó en uno de los primeros ensayos que iniciamos.

Víctor Villalobos

Sobre la incorporación de genes y, eventualmente, la producción de materiales resistentes con la combinación de ingeniería genética y cultivos de tejidos, anteriormente había mencionado un período de ocho años al menos para poder manejar el mapa genético; sin embargo, los resultados y el esfuerzo que se está haciendo no solamente en el CATIE sino en otras instituciones, posiblemente nos lleven a pensar que habrá disponibilidad de algunos individuos en ese tiempo; no para resolver el problema, sino para incorporarlos a los programas nacionales y, después, analizar en el campo si realmente esos materiales valen o no la pena. Recuerden, siempre la determinación la hará quien está manejando los árboles en el campo.

Sí, podríamos pensar que va a ser usado a corto plazo. De hecho ya estamos empezando a aplicar la utilización de electroforesis para la caracterización de individuos. Aquí se ha mencionado, por ejemplo, que hay individuos que son superiores o no. Verdaderamente es que no se conoce por su forma de origen, qué tipo de progenitores dieron como consecuencia al individuo. Entonces, creo que en un corto plazo, no más allá de dos años, vamos a tener la posibilidad de cortar una hoja de ese árbol y determinar cuáles fueron sus padres. Ello será muy importante. En ese sentido, afortunadamente, se cuenta con el respaldo de la Universidad de Pennsylvania y del Centro para Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), de Francia, y de un grupo de colegas de un instituto escocés con quienes hemos trabajado. Gracias al apoyo de PROCACAO estamos tomando parte de esa herramienta, muy importante.

Determinar con mucha habilidad y precisión a los progenitores de individuos, que en el campo muestran características sobresalientes y de los que no sabemos cuáles fueron sus padres, es una de las aplicaciones más prácticas, que no tomaría más de dos años. En el CATIE se está caracterizando a nuestra colección con ese método y, en un momento dado, se solicitará el apoyo de ustedes para utilizar algunos de los individuos altamente contrastantes, y poder afinar nuestra tecnología. Esperamos que ella esté disponible muy pronto a través de PROCACAO, para quienes deseen utilizarla.

Mientras tanto, estamos desarrollando una gran campaña para procurar que se comprenda que esas herramientas están disponibles y que no son tan difíciles como parecen. Lo que se habla de la biotecnología como una metodología esotérica, o circunscrita nada más a un determinado tipo de instituciones o personas, es como injertar; es decir que si se conocen los principios, es relativamente sencillo.

Geoffrey Linkemer

(A Víctor Villalobos): En este tipo de tecnologías se maneja el genoma, la parte genética, pero, ¿qué respuesta se puede esperar de la interacción entre el genotipo y el ambiente? Creo que ello

nos preocupa a quienes estamos evaluando en diferentes regiones un mismo material y cuando vemos un diferente comportamiento.

Víctor Villalobos

Esa interacción preocupa cuando se manejan métodos convencionales, porque cuando se hace un cruce, el individuo lleva la característica que se quiere, pero también otros genes que, a lo mejor, no se desean o se desconocen, pero que involucrados se van a expresar. La gran ventaja es que se está manipulando un material que se quiere y cuando se incorpora al genoma recipiente, se van a tener todas las habilidades y características de ese individuo, más el gen específico que se quiere.

La pregunta que puede venir después es: ¿Dónde se mete el gen y si éste afectará verdaderamente la expresión de algunos otros caracteres que pudieran, en algún momento dado, convertir un árbol bueno en malo?. Recuerden que el ADN en un individuo se expresa en un bajo porcentaje, no más allá del 7%, es decir casi todos los genes están repetidos miles de veces. Entonces no existe ese riesgo, porque ni nosotros físicamente podríamos alterar 50 ó 1000 copias del mismo, que después podrían expresarse.

Geoffrey Linkemer

(A Víctor Villalobos) Pero, ¿si se diera el efecto de ligamento en el caso de un gen —como los mencionados— que a la hora de actuar se altere el efecto de los otros, sí podría haber algún efecto del ambiente?

Víctor Villalobos

Sí, pero es altamente improbable que nada más exista un gen y casualmente no en el lugar en que se quiere. Estamos hablando de millones de bases frente a 25 000 que estaríamos manejando en uno de estos segmentos, y se había realmente de muchos millones.

Antonio Mora

En relación con lo que usted preguntó sobre la latencia o la dormancia de las yemas, en el campo (CATIE) pocas veces se ha encontrado ese problema. Pero sí lo hemos notado últimamente en algunas plantas injertadas en el vivero; sobre todo con respecto de algunos clones. Entonces la solución parcial que se ha encontrado para eso es injertar puntas en lugar de yemas.

Víctor Villalobos

Disculpen, pero había olvidado comentar lo siguiente: no estoy seguro de que haya dormancia en este tipo de yemas, pero creo que lo que está ocurriendo es una dominancia, porque la

dormancia existe cuando las plantas tienen que almacenar sustancias de reserva, precisamente porque las condiciones climáticas cambian drásticamente entre un tiempo y otro. Como se trata de una especie en el trópico, donde no tienen condiciones climáticas extremas, lo que está ocurriendo es una atenuación en la división celular, precisamente porque las yemas apicales o las superiores están inhibiendo a las yemas inferiores. En este caso el término en sí no es aceptable, y creo que es uno de los problemas fisiológicos que no se entienden. Lo que está ocurriendo es propiamente un fenómeno de dominancia apical, donde hay una sobresíntesis de auxinas que disminuyen el crecimiento de las yemas inferiores.

PANEL III

**INTEGRACION DE PRACTICAS DE CULTIVO
EN LA BUSQUEDA DE ALTOS RENDIMIENTOS
DE CACAO**

Jesús A. Sánchez

**RENOVACION DE PLANTACIONES DE CACAO
POR MEDIO DE SIEMBRA DE MATERIAL
HIBRIDO DEBAJO DE ARBOLES VIEJOS**

Jairo A. Verano

**APLICACION DE ALTA METODOLOGIA
EN CACAO POR EL SECTOR PRIVADO
EN FILIPINAS Y COSTA RICA**

André Helfenberger

RELATORIA

INTEGRACION DE PRACTICAS DE CULTIVO EN LA BUSQUEDA DE ALTOS RENDIMIENTOS DE CACAO

*Jesús A. Sánchez**

RESUMEN

Los desequilibrios entre la oferta y la demanda que rigen actualmente el mercado del cacao y el incremento en los costos de producción, obligan a la búsqueda y adopción de tecnologías. Estas deben permitir mejorar la productividad en las plantaciones existentes y, más aún, en las que sean establecidas, donde se deben buscar rendimientos muy superiores a los tradicionalmente obtenidos en la región, para poder entrar y mantenerse en el mercado competitivo del cacao.

El presente trabajo compendia las prácticas que deben ejecutarse en el establecimiento y manejo de plantaciones de cacao, según las perspectivas que se tengan en relación con los rendimientos. Las prácticas de riego y drenaje, propagación vegetativa, densidad de siembra y arreglos espaciales, grado de sombra y fertilización; prácticas requeridas cuando se buscan rendimientos de dos o más toneladas métricas por hectárea, son tratadas con algún detalle. Se citan ejemplos de algunos países donde se están registrando las producciones antes mencionadas. Asimismo se da un enfoque (muy personal) sobre los criterios que deben regir los programas futuros de fomento del cultivo del cacao. Se tiene en cuenta la función social que, ese producto, desempeña en los países de América Tropical, y el papel que desempeña como estabilizador del ecosistema, dada su capacidad de adaptación a diferentes condiciones de clima y suelo y su tolerancia para crecer y producir económicamente en asocio con otras especies, tanto perennes como anuales.

INTRODUCCION

En Centroamérica se producen unas 11 mil toneladas métricas de cacao, que provienen de unas 28 mil hectáreas, lo que lleva a un promedio, para la región, de 390 a 400 kilos por hectárea por año. La mayoría de las plantaciones son pequeñas. Por ejemplo, en Honduras, el 75% de los productores tienen sólo hasta cuatro hectáreas de cultivo (Sánchez 1990). Las condiciones socioeconómicas de los productores, unidas a los bajos precios del grano —originados por desequilibrios entre la oferta y la demanda y los incrementos en los costos de producción—, están impidiendo la adopción de prácticas de cultivo que, sin ser complejas, permitan hasta duplicar los

* Jefe Programa de Cacao, FHIA, Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Honduras.

rendimientos medios actuales y, con ello, los ingresos de miles de familias, que tienen en el cacao la principal fuente de empleo y sustento.

La mayoría de las plantaciones en Centroamérica tienen potencial de respuesta a la aplicación de prácticas de manejo con el propósito de rehabilitarlas. Sin embargo, no todas tienen la misma capacidad de respuesta al conjunto de prácticas integradas que, comúnmente, se recomienda en plantaciones ya establecidas. Por esto, la rentabilidad suele ser diferente en fincas que aplican planes similares de manejo o rehabilitación. Esta situación obliga a hacer un diagnóstico serio de la finca o parcela, antes de poner en marcha cualquier programa de mejoramiento.

En el diagnóstico se deberá poner especial atención en factores inherentes al establecimiento del cultivo, como clima y suelo, material genético y densidad de siembra, entre otros. También merece especial atención el cuidado que haya recibido en sus primeros estadios, pues las consecuencias de haber establecido el cultivo en un medio no adecuado y el descuido en las labores básicas durante el estado juvenil (plantía), limitarán la respuesta a las prácticas conjuntas o aisladas que se aplican en un programa de mejoramiento del cultivo.

Para que el productor reciba los mejores beneficios económicos del plan de rehabilitación, es necesario que, conjuntamente con el extensionista, categorice las prácticas, dando mayor peso a aquellas que constituyen puntos débiles y cuya realización no demandará tantos recursos como otras. Por ejemplo, muchas plantaciones responden económicamente a la práctica de poda y regulación de sombra, pero frente a la fertilización puede no resultar rentable, debido a los costos, tanto del insumo como del cacao en el mercado.

Las prácticas de manejo tradicionales comprenden básicamente control de malezas, poda, regulación de sombra, fertilización y control de plagas y enfermedades. Estas prácticas que son aplicadas con mayor o menor afinamiento; permiten rangos de rendimiento variables, desde menos de 200 kilogramos por hectárea año, hasta más de 1000 kilogramos por hectárea al año; aunque la mayoría están por debajo de 600 kilogramos. Estos resultados, obtenidos normalmente sin la aplicación de mayores recursos, resultan aceptables para muchos productores, aunque no son lo suficientemente atractivos para que el cultivo compita con otros conocidos en la región.

Otras prácticas no tradicionales relacionadas con el establecimiento y el manejo, aplicadas en forma integrada, están permitiendo rendimientos de 3000 y más kilogramos por año. Los factores que se integran en esta tecnología comprenden: suelo, clima (principalmente con buena cantidad y distribución de lluvias), material genético seleccionado, propagación vegetativa, alta densidad de siembra y arreglos espaciales, cultivo a plena exposición después de dos a tres años, uso de riego cuando el régimen de lluvias lo exige, altas aplicaciones de insumos, principalmente fertilizantes, y control integrado de plagas y enfermedades.

Aquí se tratarán y compartirán algunas experiencias y resultados que se están obteniendo en Honduras, con parcelas de validación, establecidas y manejadas con el auspicio técnico y económico de PROCACAO. Ellas están recibiendo prácticas de manejo recomendadas dentro de la tecnología tradicional. Asimismo se tratan, brevemente, las prácticas en las cuales se fundamenta la alta tecnología que está revolucionando el cultivo en otros países cacaoteros.

Finalmente, la función social que el cultivo desempeña en manos de pequeños productores de pocos recursos y la posibilidad de hacerlo económicamente atractivo, poniendo en práctica

tecnologías que demandan capacidad empresarial y mayor uso de insumos, deberán orientar los futuros trabajos de fomento y rehabilitación del cacao en Centroamérica y otras regiones cacaoteras. Aquí se emiten algunos criterios sobre el particular.

PRACTICAS CULTURALES TRADICIONALES EN CACAO

Aspectos generales

En cacao, al igual que en todas las especies cultivadas por el hombre con fines diversos, se requiere una serie de labores que deben ser realizadas oportunamente en el tiempo y el espacio, si se quieren obtener los resultados esperados de su explotación. En el caso que nos ocupa, estas prácticas requieren un determinado grado de afinamiento, que depende de los niveles de respuesta esperados, los que, normalmente, se cuantifican en producción de grano. Varios factores condicionan fuertemente los niveles de respuesta a la tecnología, pudiéndose citar, entre otros, los siguientes:

- **Nivel social y económico del productor:** Con frecuencia se ve limitado, en mayor o menor grado, para aplicar la tecnología recomendada o carece de los recursos económicos para hacerlo.
- **Factores ecológicos:** Principalmente cantidad y distribución de lluvias y el tipo de suelo donde haya sido establecido el cultivo.
- **Grado de manejo que haya recibido la plantación en sus primeros estadíos:** La ejecución oportuna, en el tiempo y espacio, de labores propias de la etapa de plantío (establecimiento) son definitivas en los rendimientos y vida productiva del cultivo. Así, por ejemplo, después de los cuatro o cinco años de establecida la plantación, puede resultar muy costoso rehabilitarla cuando la baja densidad de siembra sea uno de los problemas limitantes del rendimiento. Además, en estos casos, los resultados del trabajo y los costos en que incurre el productor van a ser a mediano y largo plazo, por lo que constituyen una limitación.
- **Calidad del material genético sembrado:** Algunos materiales con los que se han establecido muchas plantaciones, se muestran rústicos y adaptados a las condiciones adversas en que fueron sembrados, o a las que han estado sometidos por varios años y mantienen un cierto equilibrio con el medio. Pero no tienen el potencial para responder significativamente cuando se les somete a prácticas de manejo que buscan mayores rendimientos, porque ello involucra una mayor actividad y eficiencia metabólica para la que no están capacitados.
- **Condiciones del mercado:** La respuesta a una práctica cultural determinada puede resultar económicamente viable en determinadas condiciones de precio de venta del grano y de costos de mano de obra o insumos, mientras que puede no serlo, o resultar poco atractiva, cuando se operan cambios en las mismas. Esto ocurre, frecuentemente, con la práctica de fertilización o la aplicación de productos químicos para el control de enfermedades, e incluso con el beneficiado del grano, donde ciertas labores indispensables para la calidad, como la fermentación, no siempre redundan en un mejor precio para el productor.

Prácticas culturales en plantaciones tradicionales

Generalmente, se entiende como **prácticas culturales o labores de manejo**, el conjunto de actividades que deben ser realizadas con determinada intensidad y periodicidad en el cultivo, para obtener los rendimientos esperados. Pero, esta perspectiva sobre el conjunto de prácticas y de cómo y cuándo hacerlas, suele variar según los intereses del productor, los factores inherentes a la plantación y las circunstancias del mercado. De este modo, distintos productores suelen obtener los mismos resultados con "paquetes tecnológicos" no siempre similares o aplicados con el mismo grado de afinamiento. La eficiencia en el uso de los recursos o los factores condicionantes pueden variar mucho de uno a otro productor.

Prácticas según el estado del cultivo

El control de malezas, limpieza de drenajes, resiembras, poda, regulación de sombra, fertilización y control de plagas y enfermedades, cosechas periódicas e, incluso, beneficio del grano, constituyen prácticas normales dentro de una plantación de cacao tradicional. Son necesarias para obtener rendimientos igualmente tradicionales, esto es, 900 a 1200 kilogramos por hectárea por año.

Dependiendo de la edad del cultivo, algunas de las prácticas anteriormente citadas se constituyen en prioritarias, ya sea porque sus efectos se prolongan o serán más relevantes a mediano y largo plazo, o porque son decisivas al afectar la eficiencia esperada de otros componentes del paquete de producción. Así, por ejemplo, durante los dos primeros años, son de vital importancia el suministro de sombra temporal regulada, el control de malezas oportuno, las resiembras de árboles de cacao, la fertilización y el deschupone frecuente para formar un tronco único.

Estas prácticas aplicadas en forma correcta y oportuna, serán garantía para la consolidación de una plantación con potencial productivo hasta 1200 kilogramos por año. Por otra parte, la poda, regulación de sombra, recolección periódica de órganos enfermos y cosechas frecuentes, son básicas en plantaciones adultas. Dentro de estas plantaciones, el beneficio de realizar otras prácticas como fertilización, control químico de enfermedades y resiembras, está estrechamente relacionado con otros factores como el clima, el suelo y el material genético, con los cuales se dan significativas interacciones, aún no suficientemente estudiadas.

Las consideraciones antes expuestas deben tenerse muy en cuenta antes de iniciar el desarrollo de programas de rehabilitación o manejo normal de plantaciones de cacao. Esto conduce, entonces, a la necesidad de que el técnico extensionista realice, previamente, un diagnóstico de la finca. En él, tanto el producto y sus características socioeconómicas, como las condiciones ecológicas y el material genético, desempeñarán un importante papel en el éxito o fracaso del programa de rehabilitación; pues, como dice el adagio popular: *"No se le puede pedir vides al olmo"*.

Muchas plantaciones de pequeños y medianos productores de la región centroamericana y del Caribe, de Colombia, Ecuador y otros países cacaoteros, no tienen el potencial para responder con una tonelada por hectárea, como consecuencia de un programa de rehabilitación desarrollado. Por esto, y por las condiciones cambiantes de un mercado que se rige por factores de oferta y demanda, es necesario empezar por categorizar prácticas (subpaquetes). Se deben considerar

las expectativas del productor y la capacidad de respuesta del cultivo. Pues, en el caso del cacao, muchos productores no concentran su interés en mejorar los ingresos, sino en minimizar riesgos, aprovechando, a la vez, otros beneficios colaterales, como disponer de una fuente estable y más segura de ingresos y de empleo para él y demás miembros de su familia.

Los rendimientos productivos tradicionales (hasta 1200 kilogramos por hectárea) obtenidos igualmente con prácticas tradicionales en el medio, pueden resultar rentables o no. La rentabilidad depende de las condiciones del mercado del grano (incluyendo la calidad del producto ofrecido) y de los costos de producción, dentro de los cuales, aquellos que constituyen energía importada (fertilizantes, herbicidas, fungicidas e insecticidas), pueden ser tan onerosos que la explotación no sea rentable, o, al menos, no lo suficientemente atractiva para que surjan nuevos productores e inversionistas en el cultivo. Se cree que esta situación se da, actualmente, en Centroamérica y en otros países tradicionalmente cacaoteros del mundo, incluyendo Costa de Marfil – primer productor mundial de cacao.

Costos de prácticas de cultivo tradicionales: Caso de Honduras

Los costos de cada práctica requerida para el establecimiento y manejo del cultivo varían, en mayor o menor grado, de una región a otra. Las razones son obvias: costo de la mano de obra, de los insumos y del costo del dinero (importante en el financiamiento de un cultivo que retribuye a largo plazo). Pero también los costos pueden variar significativamente de productor a productor, de acuerdo con la capacidad de cada uno para manejar eficientemente los recursos disponibles y con el grado de afinamiento con que ejecute cada labor. A continuación se tratarán algunos ejemplos de costos e ingresos que el personal del Programa de Cacao de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), del Proyecto PROCACAO y de la Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACHO), ha registrado en parcelas de validación, como parte de las actividades que se desarrollan regionalmente con el apoyo de la red.

Caso 1. Lote del Centro Experimental y Demostrativo de Cacao

En el Cuadro 1 y Figura 1 se resumen los costos de manejo de un lote comercial plantado en el Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), localizado en la Masica, Atlántida, en Honduras.

Características

Localización:	La Masica, Atlántida
Material genético:	Híbridos
Edad:	Cuatro años
Suelo:	Medianamente profundo con fertilidad media o baja.
Sombra:	<i>Gliricidia</i> sp.
Densidad:	1640 plantas por hectárea

Cuadro 1. Costos de manejo por hectárea de un lote comercial establecido con material sexual y *Gliricidia* sp. como sombra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1991*.

Actividad	Mano de obra Lps.	Insumos Lps.	Subtotal Lps.	(%)
Control de malezas	120	—	120	8.8
Regulación de sombra	120	—	120	8.8
Poda (y deschupone)	304	40	344	25.0
Fertilización	72	452	524	38.0
Limpieza drenajes	24	—	24	1.8
Cosecha	240	—	240	17.6
Total	880	492	1 372	100.0
	64%	35		

* US \$ 1 = Lps. 5.30.

Año de siembra 1987, año registrado 1990.

Como se observa en el Cuadro 1, la práctica de fertilización (incluyendo el desyerbe o "comaleo", la aplicación y el tapado del fertilizante) es la que representa el mayor porcentaje de los costos, seguida por la labor de poda (incluye el deschupone). En este caso, el costo del insumo (fertilizante) que implica el desembolso de dinero para el productor, es lo que constituye una limitante. En el caso de Honduras, cerca del 75% de los productores son pequeños y de escasos recursos económicos; aunque sí hay suficiente mano de obra para ejecutar ésta y las demás prácticas (Fig. 1).

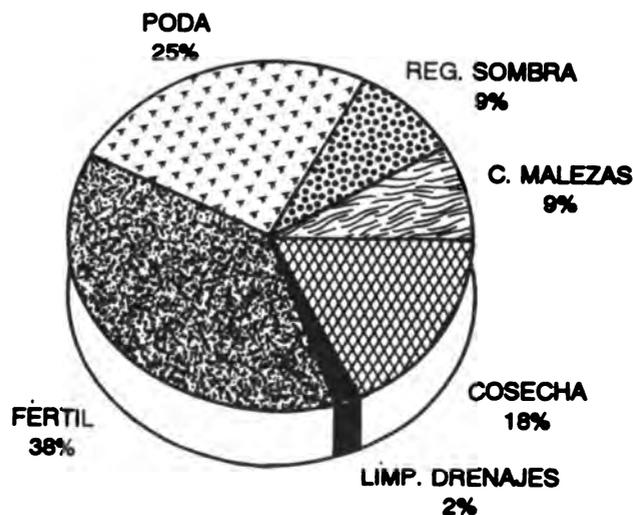


Fig. 1. Distribución porcentual de costos de producción por hectárea de cacao. La Masica, Atlántida, Honduras. 1990.*

* Densidad de siembra 1640 plantas por hectárea.
Fecha de transplante enero, 1987. Período de 4 años.

Asimismo se nota que el mayor porcentaje (64%) corresponde al rubro de mano de obra y el resto (36%) a insumos. Estas proporciones suelen variar, considerablemente, en relación con los productores de la región, quienes, en su mayoría, no aplican fertilizante que es el insumo más costoso.

Caso 2. Finca Telma

Características

Localización:	Orotina, La Ceiba, Atlántida.
Tamaño de parcela:	475 y 341 plantas, tecnificada y testigo, respectivamente.
Material genético:	Híbridos.
Edad:	12 años.
Suelo:	Profundo de fertilidad media.
Sombra:	<i>Inga</i> sp. y otros.
Densidad:	771 plantas por hectárea (3.6 x 3.6 m).

En el Cuadro 2 se resumen los costos registrados en la parcela, donde se iniciaron labores de rehabilitación y de manejo tecnificado, en enero de 1990, *versus* una parcela testigo. Para facilitar la comparación e interpretación de los resultados, las cifras se han proyectado por hectárea, pues las parcelas citadas tienen 475 y 341 árboles, respectivamente.

Como se observa en el Cuadro 2, la fertilización (incluyendo el desyerbe o "comaleo" y la aplicación) es la práctica más costosa en la parcela tecnificada: el 60.8% de los costos totales. En cambio, en la parcela-testigo la cosecha es más cara, con el 56.7% de los costos. Si comparamos los costos totales de ambas parcelas, se tiene que los de la tecnificada son 3.16 veces los de la testigo, pero sin considerar el valor de la fertilización se convierten en sólo 1.2 veces. Esto sugiere la importancia de analizar bien los resultados en el tiempo de la práctica de fertilización, porque puede ocurrir que no se justifique en plantaciones con bajo potencial de producción.

El Cuadro 3 resume los rendimientos proyectados por hectárea así como los ingresos y egresos por parcela. La parcela tecnificada rindió el 150% (267 kilogramos por hectárea) más que la testigo, ya que los costos de fertilizante y del grano, en este caso particular, aparentemente no ameritan la aplicación de fertilizantes. Pero al tratarse de un cultivo permanente, donde las respuestas no son inmediatas, es necesario continuar estos trabajos de validación. Ellos seguramente aportarán información de mucho valor para una mejor toma de decisiones en el uso de los pocos recursos que posee el productor tradicional.

Cuadro 2. Costos registrados de febrero 1990 a enero 1991 en parcela tecnificada en Finca Telma, Orotina, La Ceiba, Atlántida, Honduras, 1990*.

Labores	Mano de obra Lps.	Insumos Lps.	Subtotal Lps.	(%)
Parcela tecnificada				
Control de malezas	22.70	102.60	125.30	8.4
Regulación de sombra	53.30	—	53.30	3.6
Poda (y deschupone)	15.80	—	15.80	1.0
Fertilización	60.90	845.70	906.60	60.8
Limpieza drenajes	—	—	—	—
Sanidad (fumigación)	43.80	35.70	79.50	5.3
Cosecha	311.60	—	311.60	20.9
Total	508.10	984.00	1 492.10	100.0
	34.1%	65.9%		
Parcela testigo				
Control de malezas	63.30	—	63.30	13.4
Poda	88.20	—	88.20	18.8
Sanidad	52.00	—	52.00	11.1
Cosecha	266.80	—	266.80	56.7
Total	470.30	—	470.30	100.0
	100%	0.0		

* US\$ = Lps. 5.30.

Cuadro 3. Rendimiento de cacao seco en parcela tecnificada y testigo (kg/ha). Finca Telma, Orotina, La Ceiba, Atlántida, Honduras, 1991.

	Parcela tecnificada	Parcela testigo
Cacao seco (kg/ha)	801	534
Ingresos ¹	3 028	2 017
Egresos ²	1 245	402
Diferencia	1 783	1 615

1 Precio promedio de venta Lps. 3.78 por kilogramo.

2 Sin considerar costos financieros ni prestaciones sociales.

Caso 3. Finca Umanzor**Características**

Localización:	Guaymas, Yoro, Honduras.
Material genético:	Local.
Edad:	10 años.
Suelo:	Profundo de fertilidad media.
Sombra:	<i>Gliricidia</i> sp.
Densidad:	625 plantas por hectárea (4 x 4 m).
Manejo previo:	Bueno, incluyendo una fertilización por año.

En el Cuadro 4 se resumen los costos por mano de obra e insumos de la parcela tecnificada y de la testigo.

Cuadro 4. Costos registrados de mayo 1990 a febrero 1991 en parcela tecnificada y testigo. Finca Umanzor, Guaymas, Yoro, Honduras, 1991.

Labores	Mano de obra Lps.	Insumos Lps.	Subtotal Lps.	Total (%)
Parcela tecnificada				
Control de malezas	16.0	—	16.0	4.9
Regulación de sombra	21.0	—	21.0	6.4
Poda (y deschupone)	45.5	4.0	49.5	15.2
Fertilización	5.4	173.0	178.4	54.2
Limpieza drenajes	—	—	—	—
Fumigaciones	—	—	—	—
Cosecha	63.7	—	63.7	19.3
Total P.T.	151.6	177.0	328.6	100.0
	Proyección/ha: 821.5			
Parcela testigo				
Control de malezas	—	—	—	—
Regulación sombra	56.0	—	56.0	20.4
Poda (y deschupone)	54.8	4.0	58.8	21.5
Fertilización	8.0	117.0	125.0	45.6
Fumigaciones	—	—	—	—
Cosecha	34.5	—	34.5	12.5
Total	153.3	121.0	274.3	100.0
	Proyección/ha: 685.8			

También en este caso (Finca Umanzor), la fertilización fue la práctica que más porcentaje del gasto representó, tanto en la parcela-testigo como en aquella con tecnología mejorada. Comparando los costos proyectados por hectárea en cada una, se nota que los de la parcela tecnificada son superiores en un 20% (Lps.135.8), pero esto será compensado con la mayor producción de la misma (Cuadro 5 y Figura 2).

Cuadro 5. Producción, ingresos y egresos proyectados por hectárea en parcela de validación. Finca Umanzor, Guaymas, Yoro, Honduras, 1991. Período mayo 1990-febrero 1991.

	Parcela tecnificada	Parcela testigo
Cacao seco (kg/ha)	881.00	645.59
Ingresos ¹	3 850.00	2 821.20
Egresos ²	842.79	704.22
Diferencia	3 007.21	2 116.98

1 Precio promedio de venta Lps. 4.37/kg.

2 Sin considerar costos financieros ni prestaciones sociales.

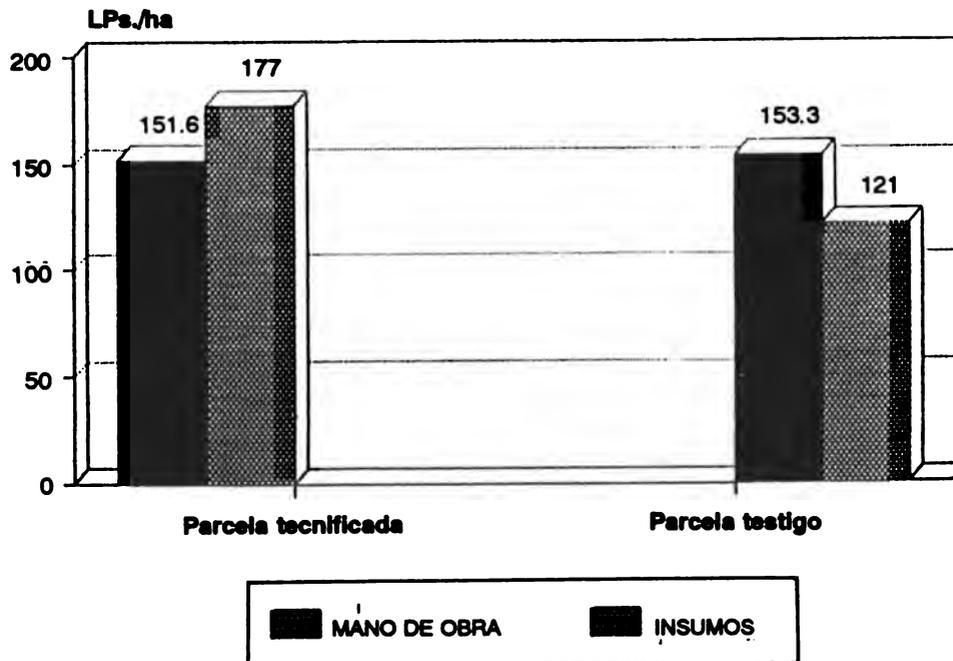


Fig. 2. Comparación de costos de producción en parcela tecnificada versus testigo. Guaymas, Yoro, Honduras. 1990.*

* Densidad de siembra 625 plantas por hectárea. Cacao local 10 años de edad.

Los resultados del afinamiento de la tecnología en esta parcela evidencian que cuando la plantación ha sido establecida en un suelo y clima adecuados y ha recibido labores mínimas de manejo, el cultivo tiene potencial para responder a la aplicación de nuevas prácticas o afinamientos como los ya aplicadas. Así lo muestran los datos en que la parcela tecnificada tiene un 42% más, después de restar los costos de las prácticas realizadas (Lps.3007.21 versus Lps.2116.98).

Caso 4. Lote Cuyamel

Características

Localización:	Cuyamel, Cortés, Honduras.
Material genético:	Cacao local.
Edad:	10 años.
Suelo:	Profundo de fertilidad media a baja.
Sombra:	<i>Gliricidia</i> sp.
Densidad:	771 plantas por hectárea (3.6 x 3.6 m).
Manejo previo:	Regular.

Esta parcela (0.7 hectáreas) ha sido conducida por personal técnico de APROCACAO. A partir de 1990 el PROCACAO, por intermedio de la FHIA, ha entrado a apoyar los trabajos en el proyecto. Por tener ya tres años de manejo adecuado, la información que se tiene es más real y representativa, ya que, por tratarse de un cultivo perenne, la respuesta a ciertas prácticas como fertilización, por ejemplo, no es inmediata.

En el Cuadro 6 se dan los costos por tres años de mano de obra e insumos proyectados por hectárea, así como la producción, los ingresos y egresos de este lote. En la Figura 3 se presenta la producción y el porcentaje que la producción representa en cada año en relación con el período 1987-1988.

La información del Cuadro 6 muestra que los costos de mano de obra fueron mayores en el primer año, cuando se inició la rehabilitación, y que descienden en el segundo año, cuando ya las podas y la regulación de sombra se han normalizado. También estos porcentajes relativos son afectados por los costos de los insumos, que se incrementan año a año. Asimismo se nota un aumento creciente en la producción, que pasó de 898.5 kilogramos por hectárea en 1987 y 1988 a 1606.9 kilogramos por hectárea en 1989 y 1990. Lo significativo es el incremento en los ingresos, que han dado como resultado una diferencia, entre ingresos y egresos, del 165.4% en relación con el primer año y del 242.7% con el tercero, después de haberse iniciado el trabajo de rehabilitación. Estas mayores diferencias se deben no sólo a los incrementos en la producción, sino también a cambios en los precios del grano. Estos tuvieron un aumento considerable en

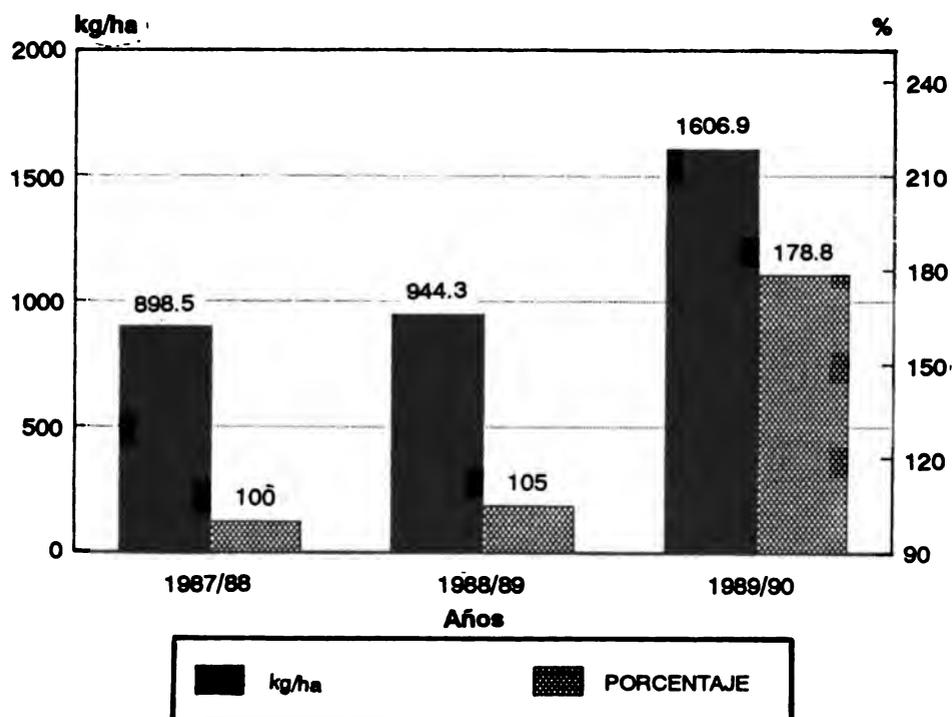
1990, al pasar de Lps.1.90 por kilogramo, aproximadamente, en enero, hasta Lps.4.40 por kilogramo, y aún más a partir de mediados del mismo año.

Cuadro 6. Registros de costos producción e ingresos por hectárea del lote demostrativo localizado por Cuyamel, Cortés, Honduras, 1991*.

	Años*					
	1987-1988	(%)	1988-1989	(%)	1989-1990	(%)
Mano de obra	1 318.88	73.8	737.22	49.34	1 080.00	54.85
Insumos	468.28	26.2	756.91	50.66	888.71	45.16
Total	1 787.16	100.0	1 494.13	100.00	1 968.71	100.00
Cacao seco (kg/ha)	898.50	100.0	944.30	105.0	1 606.9	178.8
Ingresos (Lps.)	2 767.57	100.0	3 116.12	112.6	4 348.84	157.1
Egresos (Lps.)	1 787.16	100.0	1 494.13	83.6	1 968.71	110.1
Diferencia (Lps.)	980.41	100.0	1 621.99	165.4	2 380.13	242.7

* 1987-1988: julio-abril.

1988-1989, 1989-1990: mayo-abril.



* Cacao local con 10 años de edad.

Fig. 3. Producción de tres años y porcentaje de incremento por año en lote demostrativo. Cuyamel, Cortés. 1990.*

Los resultados de la rehabilitación, en el lote del caso 4, muestran que la aplicación de prácticas mejoradas en plantaciones con potencial productivo, sí son rentables hasta en condiciones difíciles del mercado, como las actuales.

Costos e Ingresos obtenidos en parcelas de validación en Honduras

Como se nota en los casos ya comentados, los costos, los ingresos y los niveles de respuesta pueden variar, considerablemente, de una finca a otra por distintas razones. Un promedio de todas las parcelas es más representativo. Se resumen en el Cuadro 7 los costos, la producción y los ingresos de todas las parcelas en las que, actualmente, se conducen trabajos de validación.

Cuadro 7. Costos, producción e ingresos promedios por hectárea registrados en 11 parcelas en Honduras, 1991.

Rubro	Parcelas tecnificadas	Parcela testigo
Costo mano de obra (Lps./ha)	645	470
Insumos (Lps./ha)	726	249*
Total	1 372	719
Rendimientos (kg/ha)	757.00	457**
Ingresos (Lps./ha)	2 955.40	2 066
Egresos	1 371.00	719
Ingresos-egresos (Lps./ha)	1 584.00	1 347

* Sólo tres de ocho fincas usaron insumos (fertilizantes).

** Promedio de ocho fincas.

De acuerdo con los datos del Cuadro 7, la diferencia entre el ingreso y los egresos —sin considerar costos financieros ni prestaciones sociales— en las parcelas tecnificadas es de sólo Lps.236 (17.5%), superior al promedio de las testigos. Esto es lógico, en cierto modo, ya que 10 de las 11 parcelas están completando un año, y al iniciar los trabajos de rehabilitación, las prácticas de poda y la regulación de sombra, los costos normalmente son más altos que en los años siguientes. Además, el efecto de las mismas y de la fertilización es a mediano plazo. Por esto es necesario considerar al menos tres años de registros para tener resultados más reales.

PRACTICAS INNOVADORAS PARA ALTOS RENDIMIENTOS

La adaptación del cacao a un rango amplio de condiciones ecológicas y las características de cultivo permanente con poca demanda de energía importada (insumos) bajo un sistema de explotación tradicional, hacen que esté siendo cultivado por productores de condiciones sociales, económicas y culturales muy diversas, cuyos intereses y expectativas sobre el cultivo son, a la vez, muy diferentes. La mayoría del cacao en el mundo es explotado con baja tecnología, usando prácticas de establecimiento y manejo tradicionales que permiten rendimientos de alrededor de 1000 a 1200 kilogramos por hectárea por año, en el mejor de los casos.

En la última década, las experiencias en varios países están demostrando que los rendimientos anteriormente citados pueden triplicarse y hasta más, si se conjugan factores ecológicos con prácticas de establecimiento y manejo no tradicionales que están revolucionando el cultivo en países como Malasia e Indonesia, aunque ya se tienen algunas experiencias en América del Sur y Centroamérica.

Básicamente, las condiciones y prácticas tecnológicas con las cuales se están obteniendo hasta 3000 y más kilogramos por hectárea, son las que se resumen a continuación:

1. Factores ecológicos

Se requieren áreas con suelos profundos (1.50 m) y fértiles, con una buena distribución de lluvias, o infraestructura necesaria para riego complementario o para evacuar los excesos de humedad. Debe tenerse muy en cuenta la disponibilidad de una fuente de agua de buena calidad cuando se va a utilizar riego complementario.

2. Material genético y método de propagación

Se debe utilizar material genético seleccionado y debidamente probado localmente. Para evitar la segregación y consecuente variabilidad en la población, se debe hacer propagación vegetativa. Países como Malasia, Indonesia y Filipinas usan exitosamente el injerto, mientras que en Ecuador se están utilizando estacas enraizadas del clon CCN51 con el cual se obtienen hasta 3200 kilogramos por hectárea por año (700 quintales) (Sánchez 1990a y 1989). En Guatemala se conoce un caso de rendimientos de 2100 kilogramos por hectárea a los cuatro años, con seis materiales seleccionados en la misma finca.

3. Densidad de siembra y arreglos espaciales

El número de árboles por unidad de área, el de frutas por árbol y el de frutos necesarios para un kilogramo de cacao seco (índice de mazorca), influyen en los altos rendimientos. La tendencia actual es de usar densidades por encima de 2000 plantas por hectárea, pero es necesario tener presente que la densidad es sólo uno de los muchos factores que influyen en el rendimiento y, por esto un mismo productor o distintos productores pueden alcanzar altos rendimientos con densidades diferentes. Por otra parte, los arreglos espaciales en surcos dobles y calles amplias son comunes en países como Malasia, donde se están obteniendo los más altos rendimientos por área (Sánchez 1989). Estos arreglos no tradicionales permiten cultivos transitorios en los primeros años de plantado el cacao, posibilitan la mecanización de algunas labores y el transporte de insumos y la cosecha entre y dentro de lotes de la plantación. En el Cuadro 8 se presentan algunas distancias y arreglos usados en Malasia (Sánchez 1989) y en el Cuadro 9 se dan los rendimientos obtenidos en Colombia con cinco densidades de siembra (Gutiérrez 1983).

Cuadro 8. Producción de cacao en cinco densidades de siembra en Palestina, Caldas, Colombia*.

Arreglo/distancia	2.50 x 3.00	4.20 x 4.20 + 1**	4.50 x 2.25	3.60 x 3.60	4.00 x 4.00
Densidad/ha	1 333	1 133	987	771	625
Años					
1973	1 783	2 057	1 920	1 266	1 475
1974	1 214	1 822	1 258	1 035	1 147
1975	1 307	1 804	1 457	1 138	1 204
1976	2 088	2 264	1 900	1 646	1 749
1977	1 741	1 977	1 513	1 554	1 195
1978	2 269	2 738	2 265	2 040	1 885
1979	2 185	2 378	1 781	1 758	1 470
1980	2 242	2 386	1 773	1 859	1 520
1981	2 060	2 301	1 545	1 566	1 384
1982	2 096	2 379	1 990	1 915	1 518
Promedio	1 918.6	2 210.6	1 740	1 577.7	1 454.7

* Adaptado de Gutiérrez 1983.

** Cinco de oros.

Cuadro 9. Algunas distancias, arreglos y densidades de siembra usados en Malasia.

Distancia (m)	Arreglo (surco)	Densidad (ha)
3.0 x 3.0	sencillo	1 111*
3.7 x 2.8	sencillo	1 010
3.0 x 2.0	sencillo	1 666
2.75 x 2.75 x 2.75	sencillo	1 526
(1.5 x 1.5) x 3.5	doble	2 666
1.0 x 1.0 x 3.5	doble	4 444 (experimental)

4. Cultivo a plena exposición solar

En condiciones adecuadas de clima, suelo y manejo, el cacao se cultiva actualmente con sombra temporal sólo hasta cuando hay autosombramiento. Para esto se puede utilizar plátano, yuca (dos cosechas) o leguminosas como *Gliricidia* sp., *Cajanus* sp., *Leucaena* sp., entre otros. En Malasia se usa sobre todo *Gliricidia*, la que se elimina en tres a cuatro años; se empieza el primer año con un 25%, otro 25% el segundo y así, hasta dejar el cultivo a plena exposición.

5. Resiembras y remplazo de materiales improductivos

Para mantener altos rendimientos, es necesario completar la población de árboles planificada de acuerdo con la densidad y el arreglo espacial escogido. La labor de resiembra reviste especial

atención durante los dos primeros años, cuando algunos arbolitos que no prosperan en el campo por distintas razones deben recibir especial atención para que no sufran retraso en comparación con los otros árboles.

En plantaciones adultas, el remplazo de materiales improductivos, o muy susceptibles a plagas o enfermedades, debe ser una labor periódica, usando para ello materiales elites seleccionados en el mismo lote, finca o región. Desde este punto de vista, el censo o inventario (anual o bianual) de árboles se viene constituyendo en una práctica normal de algunas plantaciones comerciales de los países asiáticos.

6. Poda

Esta práctica reviste particular importancia en el manejo de plantaciones propagadas vegetativamente y en densidades de siembra que duplican y hasta triplican las densidades tradicionales (1000 plantas por hectárea). Para facilitar el manejo del árbol, en los países asiáticos se recurre a la injertación de yemas de chupón que producen árboles con estructura igual al árbol del que proviene la semilla. Esto requiere disponer de jardines de yemas sometidas a un manejo especial para la proliferación de chupones.

7. Fertilización

El cultivo, a plena exposición y con materiales altamente productivos, demanda un alto suministro de nutrimentos para evitar el agotamiento del suelo y con ello la caída de los rendimientos y el deterioro o muerte prematura de los árboles.

En relación con esta práctica es necesario tener presente el reciclaje de nutrimentos, la densidad, la edad de los árboles, el tipo de suelo y, muy especialmente, los rendimientos obtenidos; ya que esto afecta la cantidad de nutrimentos removidos en los frutos, parte de los cuales deben regresar a la plantación en las cáscaras, las que tienen un alto contenido de potasio principalmente. En el Cuadro 10 se da la cantidad removida de los mismos en una cosecha de 1000 kilogramos de almendras secas (Sánchez 1990).

Hay que tener muy presente la estrecha relación que existe entre el grado de luminosidad que incide sobre la plantación y la respuesta al fertilizante. En la Figura 4 se ilustran resultados obtenidos al combinar los factores sombra y fertilización (Sánchez 1990).

8. Control de plagas y enfermedades

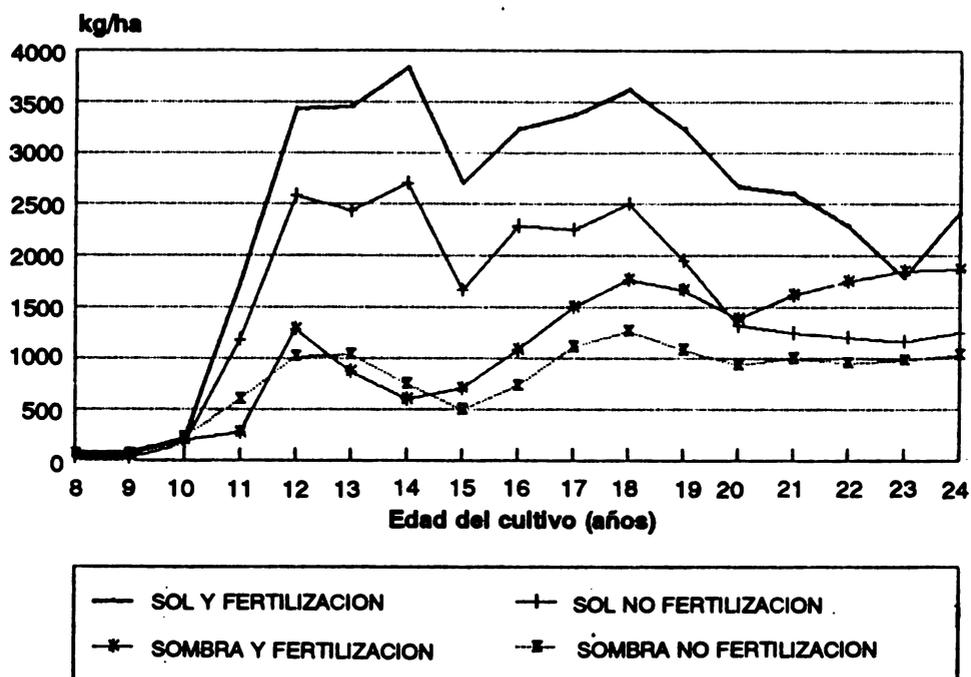
Al igual que en plantaciones con rendimientos tradicionales, el control de problemas de plagas y enfermedades debe integrarse al manejo general de la plantación. En un programa deben estar presentes, con mayor o menor peso, las siguientes prácticas:

- Uso de material tolerante (resistencia).
- Poda, regulación de sombra (si existe), control de malezas, drenaje y control del riego.
- Identificación en cada lote y remplazo de los árboles más susceptibles.

Cuadro 10. Kilogramos de nutrientes removidos en una cosecha de 1000 kilogramos de almendras secas*.

	Nigeria amazónico	Nigeria amelonado	Camerún trinitario	Malasia amazónico
Almendras				
N	22.8	22.9	19.2	20.4
P	4.0	3.9	4.4	3.6
K	8.4	8.5	10.6	10.5
Ca	—	—	0.9	1.1
Mg	—	—	3.2	2.7
Cáscaras				
N	17.0	15.4	15.0	10.6
P	2.3	1.8	1.9	1.3
K	77.2	68.4	62.0	43.3
Ca	—	—	7.3	3.8
Mg	—	—	3.6	2.5
Total				
N	39.8	38.3	34.2	31.0
P	6.3	5.7	6.3	4.9
K	85.6	76.9	72.6	53.8
Ca	—	—	8.2	4.9
Mg	—	—	6.8	5.2

* Adaptado de Wood y Lass 1985.



Fuente: Adaptado de Wood y Lass 1985.

Fig. 4. Efecto de remoción de sombra y aplicación de fertilizantes en el rendimiento de cacao Amelonado en Ghana.

- Eliminación de hospederos.
- Aplicación localizada de productos químicos específicos y en épocas previamente caracterizadas.
- Eliminación periódica de órganos enfermos.
- Cosechas frecuentes.

Los costos de aplicación de esta tecnología no tradicional también varían de país a país y de finca a finca de acuerdo con múltiples factores. A manera de ejemplo, en los Cuadros 11 y 12 y la Figura 5 se resumen los costos de establecimiento y manejo por hectárea en una plantación comercial del Ecuador, establecida por medio de estacas enraizadas.

Cuadro 11. Costos de establecimiento de una hectárea de cacao con plátano usando alta tecnología en el Ecuador, 1990*.

Rubro/labor	Mano de obra (US\$)	Insumos materiales	Total (US\$)	Total (%)
Obras de infraestructura	—	—	410.00	32.4
Implantación sombra temperatura	51.28	128.20	179.48	14.2
Transplante cacao	51.28	538.44	589.72	46.6
Resiembra (cacao y plátano)	—	—	40.74	3.2
Nematicidas (p. plátano)	—	19.23	19.23	1.6
Fertilizantes (cacao)	—	25.64	25.64	2.0
Total	102.56	711.51	1 264.81	

* Con propagación vegetativa (estacas enraizadas).

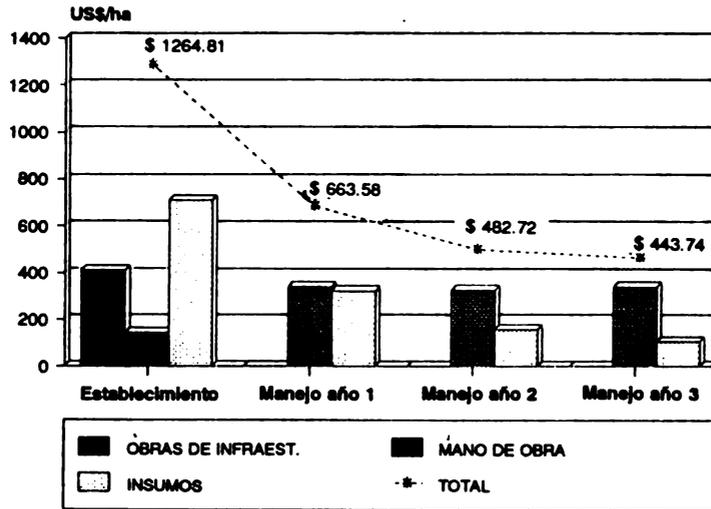
Fuente: Industrial y Agrícola Cañas, S.A. Proyecto Cacao noviembre 1990.

Cuadro 12. Costos de manejo durante los tres primeros años de una hectárea de cacao, con sombra de plátano y usando alta tecnología en el Ecuador, 1990*.

Años	Mano de obra (US\$)	(%)	Insumos/ materiales (US\$)	(%)	Total
1	339.74	51.2	323.84	48.8	663.58
2	326.92	67.7	155.80	32.3	482.72
3	339.74	76.6	104.00	23.4	443.74
Total/3 años	1 006.40	63.3	583.64	36.7	1 590.04

* Propagación vegetativa.

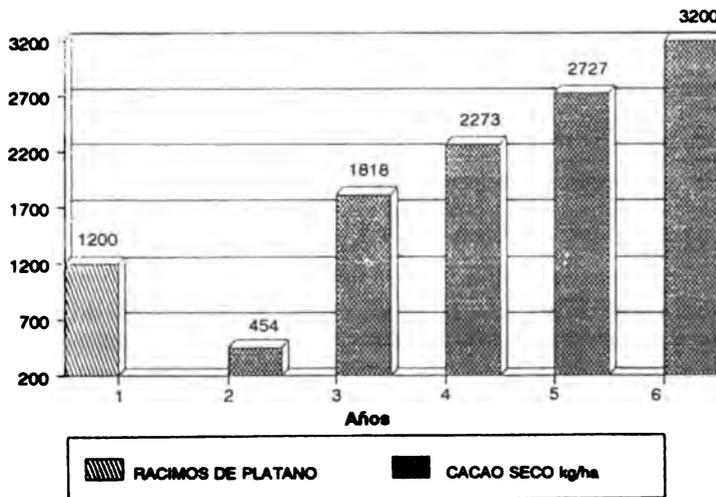
Fuente: Industrial y Agrícola Cañas, S.A. Proyecto cacao, noviembre 1990.



Fuente: Industrial y Agrícola Cañas S.A. 1990.

Fig. 5. Costos de establecimiento y manejo de una hectárea de cacao con sombra de plátano y propagación vegetativa. Ecuador, 1990.

Las tecnologías antes citadas, incluyendo riego y drenajes, permiten actualmente obtener producciones superiores a 3000 kilogramos por hectárea por año en varios países. En la Figura 6 se presenta la proyección de rendimientos para la finca ya citada del Ecuador, en la cual algunas áreas están iniciando la producción con sólo 12 meses de transplante (Sánchez 1990a). También en una plantación con propagación vegetativa de sólo cuatro años de edad.



Fuente: Industrial y Agrícola S.A. Proyecto de cacao. Noviembre, 1990.

Fig. 6. Proyección de rendimiento de una plantación establecida y manejada con alta tecnología en Ecuador.

ALTERNATIVAS FUTURAS: PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES

Situaciones del mercado del grano —como las actuales—, los costos de producción, el potencial de respuesta de muchas plantaciones a programas de rehabilitación, las limitaciones socioeconómicas de diversos productores y las condiciones ecológicas de muchas áreas, tradicionalmente, consideradas aptas para cacao, sugieren derroteros por seguir en los futuros programas de fomento del cultivo.

1. Explotaciones tradicionales con tecnologías de bajo costo

Constituye una opción para productores de bajos recursos económicos y con poca capacidad de inversión, pero que, a la vez, poseen suficiente mano de obra no calificada para otras actividades y que sí pueden contribuir con su trabajo para aumentar los ingresos familiares. Estas plantaciones tradicionales se caracterizarían por un bajo uso de insumos y no exigirían habilidades específicas por parte del productor en las labores de establecimiento y prácticas mínimas de manejo del cultivo. Como producto de lo anterior, los rendimientos en producción serían bajos, pero rentables, y en muchos casos atractivos, dadas las expectativas de quienes se dedican a este renglón agrícola.

Además, el cacao cultivado con una tecnología tradicional trae otros beneficios tangibles e intangibles que no siempre han recibido la atención que se merecen. La habilidad del cultivo para crecer en condiciones de semibosque y su gran capacidad de adaptación a distintas condiciones de clima y suelo, lo convierten en un cultivo muy promisorio en programas de estabilización y protección del medio ambiente.

Además de la producción que puede obtenerse en explotaciones tradicionales (400 a 6000 kilogramos por hectárea por año), el cacao cultivado con fines de protección y recuperación de ecosistemas frágiles, permitiría obtener, entre otros beneficios, los siguientes:

- Fuente racional y sostenida de leña para uso en las mismas comunidades y en otras donde no se disponga de energía para el cocimiento de alimentos y demás usos domésticos.
- Fuente permanente de generación de empleo para una mano de obra no calificada en donde se integran todos los miembros de la familia, permitiendo así que todos contribuyan al sostenimiento de la misma.
- Uso más racional de áreas que, por razones de distancia, facilidades de acceso o condiciones ambientales, no pueden ser económicamente explotadas con otros cultivos de importancia y perecederos, los cuales requieren estar cerca de los centros de consumo o exigen adecuada infraestructura para su conservación y exportación.
- Ahorro de esfuerzos a los gobiernos y a otros organismos encargados o interesados en la protección del medio ambiente, que dedican considerables esfuerzos a la protección o explotación racional de zonas frágiles y de interés público, como las cuencas hidrográficas, por ejemplo.

- Arraigo en el campo de miles de familias que cada día quieren emigrar a las ciudades en busca de trabajo y de una mejor suerte que casi nunca llega.

2. Explotaciones empresariales con altas tecnologías

Contrario a la condición anterior, existe y habrá siempre una clientela que disponga de los medios de producción necesarios, los cuales al interactuar con condiciones ecológicas óptimas, permitirán establecer plantaciones tecnificadas que prodiguen los más altos rendimientos y las mayores ganancias, aunque ello suponga un mayor riesgo y uso de capital.

La explotación del cacao con una filosofía empresarial demanda el empleo de tecnologías innovadoras y, por lo tanto, un mayor uso de capital, en comparación con el requerido por la tecnología tradicional. El consumo de energía importada (insumos) es grande y deben intensificarse los cuidados para no causar deterioro ambiental. Este tipo de explotaciones demandará, cada vez más, mejores tecnologías y mayor eficiencia en su aplicación. El uso de materiales genéticos mejorados, la propagación vegetativa, la alta densidad de siembra dispuesta en arreglos espaciales no convencionales, la alta incidencia de energía solar sobre el cultivo y el uso intensivo de fertilizantes y otros insumos, serán siempre requisitos de la alta tecnología. A su vez, la explotación empresarial del cacao permitirá mayores volúmenes de producción que garanticen suplir la demanda del mercado regional y porier excedentes en el mercado mundial con el consecuente ingreso de divisas.

La implantación y apoyo al establecimiento de plantaciones con alta tecnología para altos rendimientos, es un reto para las instituciones y los técnicos involucrados en este, bien llamado, "Alimento de Dioses". Así el cacao podrá competir con otros cultivos, como café y banano, sobre los cuales basan su economía, actualmente, los países centroamericanos.

CONCLUSIONES

1. Los desequilibrios de oferta y demanda que han conducido a la depresión de los precios y al incremento en los costos de producción, obligan a la búsqueda de incrementos de producción por área para poder continuar en el cultivo.
2. Debido a condiciones ecológicas y agronómicas que presentan muchas plantaciones actuales, a la baja densidad de siembra y a la presencia de material genético con poco potencial, no es posible obtener respuestas económicas a la aplicación de prácticas integradas de manejo, especialmente a aquellas que involucran uso de insumos.
3. La aplicación de fertilizantes puede ser económicamente rentable sólo en plantaciones con buen potencial de producción, en donde el material genético desempeña un importante papel.
4. En condiciones de recesión de precios, como las actuales, es necesario organizar las prácticas de acuerdo con el estado que presente la plantación y el potencial del material genético.
5. Existen tecnologías innovadoras que permiten obtener rendimientos muy superiores a los logrados actualmente con prácticas tradicionales.

6. Ya que se tienen casos de altos rendimientos en países de América del Sur y Centroamérica, se debe implementar, en el medio, el uso de técnicas no tradicionales que permitan incrementar la productividad por área y así transformar el cacao en un auténtico cultivo empresarial como sucede ahora en otros países.

BIBLIOGRAFIA

- CABALA, R.; MIRANDA, E.R.; DE SANTANA, C.J.L. 1974. Respostas do cacauero no sul de Bahia à aplicação de fertilizantes. In Comissão executiva do plano de laoura cacauero. Comunicações da equipa de fertilidade do Centro de Pesquisas do Cacau. Belo Horizonte, MG, Bra., Ilhéus. p. 4-11.
- GUTIERREZ C., H. 1983. La actualidad sobre el cultivo de cacao en Colombia. Chocolatería de LUKER, Departamento de fomento de cacao. Instructivo no. 10. 1 p.
- LOPEZ, A. 1987. Cultivo intensivo de cacao. In Informe Final Foro Interamericano de Cacao. San José, C.R. Fundación Panamericana para el Desarrollo. p. irr.
- SANCHEZ, J. A. 1989. Informe de viaje a Malasia y otros países. La Lima, Cortés, Hond. Programa de Cacao, FHIA. p. 26.
- SANCHEZ, J. A. 1990a. Informe de viaje a la zona cacaotera del Ecuador. La Lima, Cortés, Hond. Programa de Cacao, FHIA.
- _____. 1990b. Caracterización de la producción de cacao en Honduras. La Lima, Cortés, Hond. Programa de Cacao, FHIA. p. 85.
- WOOD, G.A.R.; LASS, R.A. 1985. Cocoa. 4 ed. England, Longman Scientific and Technical. Tropical Agricultural Series. p. 119-161.

RENOVACION DE PLANTACIONES DE CACAO POR MEDIO DE SIEMBRA DE MATERIAL HIBRIDO DEBAJO DE ARBOLES VIEJOS

*Jairo A. Verano Fajardo**

RESUMEN

Las plantaciones de cacao en el departamento del Huila, Colombia, tienen edades superiores a 50 años y presentan producciones anuales de 200 a 300 kilos por hectárea. Ello ha sido provocado por el mal manejo de las plantaciones, baja densidad de poblaciones originadas por muerte de árboles ante enfermedades de la raíz, ataque de plagas y caída de sombríos. El sistema de renovación de estas plantaciones, mediante siembra ordenada de materiales híbridos debajo de los árboles viejos (método "Turrialba", con sus ajustes) ha permitido que el agricultor mantenga, e inclusive mejore, sus ingresos provenientes del cacao, mientras el nuevo cultivo alcanza su etapa productiva. Se logran así producciones anuales superiores a los 1000 kilos por hectárea luego del sexto año de iniciada la renovación, lo que valoriza altamente los predios cacaoteros. Se utilizó como material de siembra una mezcla de los siguientes híbridos: IMC-67 X SCA6, ICSI X SCA6, ICS6 X SCA6, EET96 X SCA6, EET400 X SCA6, SCA6 X IMC-67, SCA6 X ICS1, SCA12 X IMC-67, TSH644 X SCA12, PA46 X IMC-67, TSH565 X ICS6. Con este sistema se han renovado, en el departamento de Huila, aproximadamente 1000 hectáreas en los últimos diez años.

ANTECEDENTES

El Huila es uno de los departamentos tradicionales en la producción de cacao en Colombia. En 1968 se comportó como el primer productor nacional, con 3248 toneladas; mientras que, en 1990, ocupó el segundo lugar nacional con 5170 toneladas.

Se considera que, en la actualidad, existen en el departamento unas 12 000 hectáreas sembradas, distribuidas de la siguiente forma: 8000 hectáreas de cacao regional con edades superiores a 50 años y baja productividad; 4000 hectáreas en cacao híbrido, de las cuales

* Ingeniero Agrónomo, Director Técnico Fedecacao - Colombia.

aproximadamente 1000 hectáreas han sido obtenidas en los últimos 10 años, mediante el método de **renovación por siembra de material híbrido debajo de árboles viejos**.

Los bajos rendimientos en las plantaciones viejas obedecen, principalmente, a las siguientes causas:

- Baja densidad de población (menos de 600 árboles por hectárea).
- Uso común de materiales de escasa producción y baja tolerancia a plagas y enfermedades en los programas de siembras de épocas pasadas.
- Muerte de árboles por ataques de plagas y enfermedades (*Xyleborus*, *Rosellinia*, etc.).
- Mal manejo en labores de cultivo (podas y recolecciones principalmente).
- Daños mecánicos por caída de ramas y troncos de árboles de sombrío permanente.

MATERIALES Y METODOS UTILIZADOS

Como material de siembra, se utilizó una mezcla de los siguientes híbridos: IMC-67 X SCA 6, ICS1 X SCA 6, ICS 6 X SCA 6, EET 96 X SCA 6, EET 400 X SCA6 SCA 6 X IMC-67, SCA 6 X ICS1, SCA 12 X IMC 67, ISA 644 X SCA 12, PA 46 X IMC'67, TSH 565 X ICS 6.

Se fijaron distancias que permitieran densidades cercanas a 1000 árboles por hectárea.

La renovación se hizo mediante la siembra de materiales híbridos debajo del cacao viejo, de acuerdo con las siguientes etapas:

1. Construcción de semilleros de sombrío permanente y cacao híbrido.
2. Regulación del sombrío permanente existente, tala de árboles de sombrío viejos o de especies indeseables.
3. Trazo para cacao a la distancia escogida.
4. Corta de árboles de cacao viejo coincidente con sitios de la nueva siembra o muy cerca de ésta.
5. Siembra de sombrío transitorio en los claros y permanente en los sitios escogidos.
6. Ahoyada para cacao.
7. Transplante de cacao híbrido al sitio definitivo.
8. A continuación, se van realizando podas fuertes al cacao regional (destape), en forma periódica, y, de acuerdo con el desarrollo del nuevo cultivo, se van eliminando árboles viejos

para permitir mayor aereación y entrada de luz al cacao híbrido, mermando, a la vez, la competencia por nutrimentos.

Entre el tercero y cuarto año desaparecerán los árboles viejos y la plantación estará totalmente renovada.

RESULTADOS

- La producción de árboles viejos y la sanidad de la cosecha aumentan, luego de realizada la entresacadura de sombríos y de árboles improductivos de cacao, manteniéndose y aún mejorando los ingresos del agricultor durante el período de levante del nuevo cultivo (Anexos, Fig. 1).
- Se observó un incremento continuo de la producción hasta superar los 1000 kilos por hectárea al año, mejorando con ello los ingresos del agricultor (Anexo, Fig. 2).
- El agricultor percibió ingresos por venta de árboles de sombrío para madera y se benefició de los árboles de cacao viejo para utilizarlos como combustible, evitando la deforestación de la zona.
- Se aprovechó la infraestructura existente –canales de riego y drenaje– en el cultivo viejo.

CONCLUSION

El método de "renovar plantaciones de cacao por medio de la siembra de material híbrido por debajo de los árboles viejos", implantado con un programa agresivo de transferencia de tecnología (fincas-piloto, parcelas demostrativas, días de campo, etc.), es una solución para incrementar la productividad y producción, mejorando el nivel de vida de los campesinos dedicados a la cacaocultura.

BIBLIOGRAFIA

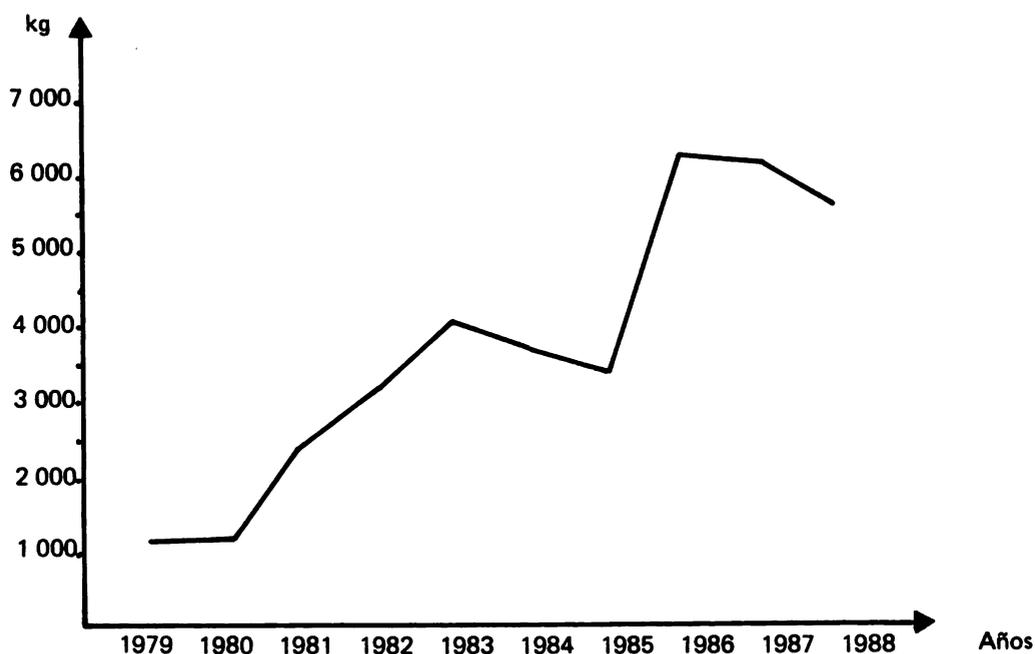
- ARANA O. *et al.* 1980. Técnicas sobre el cultivo del cacao. Federación Nacional de Cacaoteros de Colombia.
- BRAUDEAU, J. 1970. El cacao. Barcelona, España, Instituto Francés del Café y Cacao.
- HARDY, F. 1961. Manual de cacao. Turrialba, C.R., IICA.
- URQUHART, D.H. 1963. Cacao. Turrialba, C.R., IICA.

ANEXOS

Cuadro 1. Producción de fincas cacaoteras recuperadas mediante el sistema de "Renovación por Siembra de Materiales Híbridos, Debajo de los Árboles Viejos".

1. Finca:	Lucitania
Area:	5 hectáreas
Densidad:	1000 árboles por hectárea
Municipio:	Garzón (Hulla)
Distancia de siembra:	4 x 2.50 metros

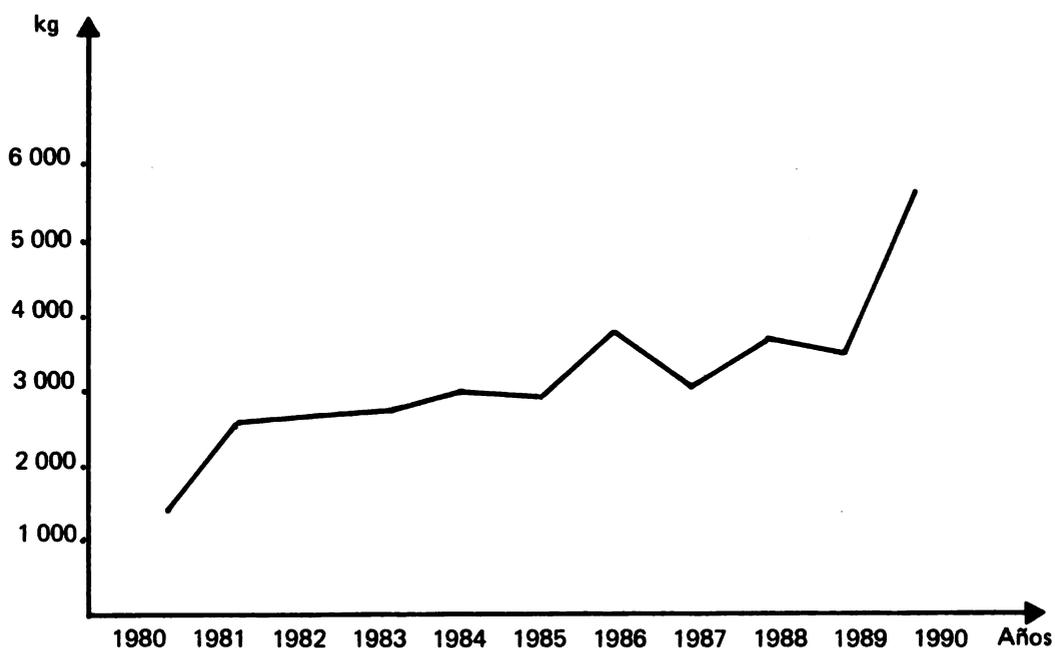
Años de renovado		Producción kilogramos	Productividad kilogramos por hectárea
Antes de renovado	(1979)	1 064	212
Primer año	(1980)	1 065	213
Segundo año	(1981)	2 453	490
Tercer año	(1982)	3 201	640
Cuarto año	(1983)	4 209	842
Quinto año	(1984)	3 983	797
Sexto año	(1985)	3 768	754
Séptimo año	(1986)	6 304	1 260
Octavo año	(1987)	6 245	1 249
Noveno año	(1988)	5 584	1 117



Cuadro 2. Producción de fincas cacaoteras recuperadas mediante el sistema de "Renovación por Siembra Híbridos, Debajo de los Árboles Viejos".

2. Finca: San Andrés
 Área: 4 hectáreas
 Densidad: 942 árboles por hectárea
 Municipio: Tarquí (Huila)
 Distancia de siembra: 3.50 metros en triángulo

Años de renovado		Producción kilogramos	Productividad kilogramos por hectárea
Antes de renovado	(1980)	1 250	312
Primer año	(1981)	2 547	636
Segundo año	(1982)	2 611	652
Tercer año	(1983)	2 762	690
Cuarto año	(1984)	2 953	738
Quinto año	(1985)	2 954	738
Sexto año	(1986)	3 862	965
Séptimo año	(1987)	3 012	753
Octavo año	(1988)	3 733	933
Noveno año	(1989)	3 564	891
Décimo año	(1990)	5 553	1 388



Cuadro 3. Finca: Lucitania. Resultados económicos de la renovación. Municipio: Garzón (Hulla).

	Produc/ha	Valor produc/ha	Costos produc/ha	Rentabilidad
1979 (Antes renovación)	212	19 820	18 425	7%
1980 (Primer año)	213	31 438	28 119	12%
1981 (Segundo año)	490	54 821	35 410	55%
1982 (Tercer año)	640	84 698	52 149	62%
1983 (Cuarto año)	842	119 689	72 644	64%
1984 (Quinto año)	797	141 763	83 360	70%
1985 (Sexto año)	754	193 439	107 424	80%
1986 (Séptimo año)	1 260	398 627	134 280	196%
1987 (Octavo año)	1 249	463 333	167 850	176%
1988 (Noveno año)	1 117	466 579	209 812	122%

Nota: Los costos de sostenimiento obedecen a: 1) Control de malezas, podas, riegos, fertilización. 2) Control fitosanitario, costo del beneficio y transporte al sitio de compra.

No se incluyen costos por valor de la tierra.

Cuadro 4. Finca: San Andrés. Resultados económicos de la renovación. Municipio: Tarquí (Hulla).

	Produc./ha	Valor produc./ha	Costo produc./ha	Rentabilidad
1980 (Antes de renovación)	312	31 281	22 665	17%
1981 (Primer año)	636	67 781	54 891	23%
1982 (Segundo año)	652	81 552	58 051	40%
1983 (Tercer año)	690	98 012	68 690	43%
1984 (Cuarto año)	738	132 750	84 382	57%
1985 (Quinto año)	738	189 713	101 675	86%
1986 (Sexto año)	965	321 262	123 026	161%
1987 (Séptimo año)	753	291 863	156 279	86%
1988 (Octavo año)	933	390 357	166 537	134%
1989 (Noveno año)	891	385 081	146 762	162%
1990 (Décimo año)	1 388	481 425	154 950	210%

Nota: Los costos de sostenimiento obedecen a: 1) Control de malezas, podas, riegos, fertilización. 2) Control fitosanitario, costo del beneficio y transporte al sitio de compra.

No se incluyen costos por valor de la tierra.

APLICACION DE ALTA TECNOLOGIA EN CACAO POR EL SECTOR PRIVADO EN FILIPINAS Y COSTA RICA

*Andre Helfenberger**

COMPENDIO

El presente trabajo señala la gran gama de opciones que el productor de cacao tiene actualmente a su disposición para la reproducción vegetativa, tanto para iniciar una plantación clonal, como para rehabilitar siembras total o parcialmente hasta de diez y más años de edad; sea por falta de productividad, o para regenerarlas con materiales tolerantes a enfermedades.

Se demuestra la capacidad de la empresa privada, tanto en Filipinas como en Costa Rica, para hacer sus propias selecciones de plantas elites con el propósito de contrarrestar ineficiencias atribuidas al material genético utilizado.

Se presenta un vídeo de las plantaciones Subasta y Cogon, de la *Davao Fruits Company*, en Mindanao, Filipinas, con un rendimiento de 2500 kg y más de 3000 kg de cacao seco por hectárea; totalmente injertadas con yemas ortotrópicas de sus propias selecciones; así como imágenes sobre la transferencia de alta tecnología, en un exitoso programa para pequeños agricultores. También se muestran aspectos sobresalientes de la selección de plantas elites de la empresa Finmac Costa Rica S.A., en Guápiles, Costa Rica y su procedimiento para la rehabilitación total de su plantación de "híbridos", mediante la injertación por el método llamado "*mature budding*" (*close method*) con yemas plagiotrópicas.

INTRODUCCION Y REVISION DE LITERATURA

El método tradicional para la reproducción del cacao ha sido el de semilla no seleccionada, como por medio de los llamados "híbridos". La gran variabilidad de estos materiales produce diversos grados de ineficiencia que pueden afectar la factibilidad económica de este cultivo (Helfenberger 1989). En épocas de precios altos estos déficit son apenas percibidos, sin embargo, con los bajos precios actuales, pueden significar un fracaso rotundo. Contrario a lo ocurrido con otros cultivos perennes, en el cacao se atribuía la falta de reproducción clonal en gran escala a factores de índole técnica, socioeconómica y cultural.

* Presidente Agro-Asesores San Roque S.A., Apdo. 5202-1000, San José, Costa Rica.

Desde el punto de vista técnico, se ha aducido que la reproducción por medio de las estacas enraizadas resulta demasiado cara. Por otro lado, se buscaba el crecimiento ortotrópico del árbol de cacao para obtener la formación adecuada de la corona, y es recientemente que se han hecho intentos por formar un árbol a partir de yemas plagiotrópicas (Ramadasan 1987). Sin embargo, ya existen técnicas para provocar la proliferación de brotes ortotrópicos que permiten la reproducción en gran escala con este método (Glicenstein 1990). Excepto en Trinidad y Tobago, Grenada, Indonesia y algunos otros países de menor producción, donde tradicionalmente se ha cultivado el cacao clonal reproducido por estacas enraizadas o injertos, Malasia y Filipinas se han convertido en los protagonistas de avanzada en reproducción vegetativa, con la puesta en práctica de diversas técnicas de injertación y formaciones de posinjerto, utilizadas a partir de plantas de dos a tres semanas y hasta en árboles de 10 y más años (Sánchez 1989; Ramadasan 1984; Mohd *et al.* 1984). Esto se practica con el afán de aumentar la eficiencia, renovar plantaciones con yemas tolerantes al "vascular streak dieback" (VSD) o para obviar problemas de calidad (Said *et al.* 1987).

REHABILITACION DE CACAO EN FILIPINAS Y COSTA RICA

Filipinas

Cambio de plantación de semilla a clonal

Si bien la alta tecnología de reproducción vegetativa fue desarrollada en Malasia, ésta se utilizó por primera vez en plantaciones grandes en Filipinas, con la introducción del elemento nuevo de la alta densidad de siembra. Así, la *Philippine Cacao Estate Corporation* (PCEC), había establecido un total de casi 1000 hectáreas de cacao, en 1985, injertando directamente en el campo con yemas plagiotrópicas y con material clonal importado de Malasia en sus plantaciones de Biao y Kumassie.

Sin embargo, este trabajo tiene como objetivo dar a conocer el caso de la *Davao Fruits Company*, en Davao, Mindanao, Filipinas. Esta compañía obtuvo semilla híbrida F_1 de Malasia, de un total de ocho a diez cruces interclonales, a fines de la séptima década, con la cual sembró un área de dos hectáreas. Enfrentada a los problemas ya mencionados, la compañía inició de inmediato un programa de selección de plantas elites, en el cual se marcaron aquellos árboles con un mínimo de 40 mazorcas por temporada de seis meses, un número de semillas por mazorca no inferior a 42 y con un gramo seco o más por cada una. Asimismo se observaron estos árboles en cuanto a tolerancia a plagas y enfermedades. Las selecciones finales debían cumplir con los requisitos mencionados por un lapso de tres años, antes de ser clasificadas como clon. Desafortunadamente, no se tomó muy en cuenta el valor de un índice de mazorca bajo. Con 42 semillas por mazorca, de un gramo cada una, se debería conseguir un kilogramo de cacao seco con menos de 24 mazorcas. A escala de la plantación, sin embargo, la realidad resultó otra, puesto que actualmente el índice es de alrededor de 28 a 31 mazorcas. Con la primera selección de árboles elites se lograron sembrar las primeras 90 hectáreas de la plantación Subasta. En estas 90 hectáreas se volvieron a hacer nuevas selecciones, superiores a las primeras, con las cuales se sembró la plantación llamada Cogon, con las producciones siguientes, a sus respectivos meses después de la injertación:

Meses después de la injertación	Cacao seco kilogramos por hectárea
16 - 24	1 200
25 - 36	2 800
> 36	> 3 000

Posteriormente se aumentó el área sembrada con nuevos clones seleccionados en la plantación Cogon, con el afán de elevar la productividad; en particular de las primeras 90 hectáreas, se reinjertó entre un 30% y un 40% de árboles maduros.

En promedio, Subasta produce 2500 y Cogon más de 3000 kg de cacao seco por hectárea. Solamente en 1989, a causa de una prolongada sequía de cinco meses, estos rendimientos bajaron a 2500 y 2060 kg respectivamente.

Cabe destacar que todas las siembras de la *Davao Fruits Company* se hicieron con yemas ortotrópicas, con una distancia de siembra de 2.75 m x 2.75 m en "pata de gallo". También se han hecho algunas pruebas con altas densidades, en las cuales no se obtuvieron los mismos resultados económicos.

Las plantaciones se establecen con sombras temporales por un tiempo de dos años, después de los cuales se eliminan para dejarlas a plena exposición solar. Tienen ya un sistema de poda bien establecido y se fertilizan con base en los resultados de los análisis de suelo y foliares.

Para mantener la población de árboles al 100%, las plantas faltantes se reemplazan con árboles injertados en vivero y se siembran con un protector de plástico transparente, impregnado con Lorsban. Este sistema protege el arbolito contra los insectos por un período de cuatro meses. También se crea un microclima desfavorable al desarrollo del VSD.

En su constante afán por conseguir nuevos materiales, particularmente con resistencia al VSD, se han introducido clones como el UF 18 de Costa Rica, y el KEE 3 de Papúa, Nueva Guinea, con tolerancia a esta temible enfermedad.

Programa de transferencia de alta tecnología a pequeños agricultores

Después de la promulgación de la nueva Ley de Reforma Agraria, decretada por el Gobierno de la Presidenta Aquino, la *Davao Fruits Company*, inició un exitoso programa de transferencia de alta tecnología para pequeños agricultores, utilizando sus mejores materiales clones y practicando un doble injerto con yemas plagiotrópicas.

Costa Rica

Uno de los ejemplos más sobresalientes de la iniciativa privada para aumentar la eficiencia de una plantación de cacao sembrada con semilla híbrida, es el de la empresa Finmac S.A. en Guápiles, Costa Rica.

Al inicio de la producción se marcaron 30 árboles de dos años de edad aproximadamente, autocompatibles, con un mínimo de 20 mazorcas de un tamaño susceptible de llegar a su plena madurez, a los que consideraron potenciales plantas elites. De ellos se tomaron los siguientes

datos: número de mazorcas; peso y número total de semillas para calcular los índices de mazorcas; número de semillas por mazorca y pesos secos de las almendras con el factor de conversión del 38 por ciento.

Además, se hicieron observaciones de campo sobre el comportamiento del árbol en general y el número de mazorcas enfermas. Los datos fueron analizados mensualmente para eliminar los árboles que no cumplían con los requisitos de productividad, índice de mazorca, tamaño de semilla y tolerancia a enfermedades económicamente importantes y para observar el comportamiento agronómico general. A los pocos meses se eliminaron 12 de los 30 árboles originales, que fueron reemplazados por otros candidatos potenciales.

Al designar un árbol como elite potencial, se inició un programa de injertación de 100 árboles para cada uno de ellos, con el propósito de ejercitar la técnica de injertación, de estudiar el comportamiento de los injertos en cuanto a expresión fenotípica, floración y fructificación, tolerancia a las enfermedades y productividad sobre patrones de origen desconocidos. Con esta metodología se pretendía asegurar las yemas en el caso que uno o más árboles resultasen valiosos como clones para la rehabilitación de la plantación. Esto proporcionó datos importantes del comportamiento del posinjerto, antes de iniciar la rehabilitación de la plantación.

Al cabo de dos años o dos años y medio de haber iniciado el programa, se decidió comenzar una renovación total de las primeras 50 hectáreas, con yemas de los 100 árboles de cada una de las ocho mejores plantas elites. Estas, a pesar de haber sufrido la toma de material vegetativo (calculado en 130 000 yemas) y una fuerte poda para convertirlos en árboles productores, produjeron un promedio de 2032 kilogramos de cacao seco por hectárea. Este rendimiento se calculó basado en una producción de 45 semanas (32 en 1990 y 13 en 1991) de un total de 591 árboles, aproximadamente a los dos años y medio después de la injertación.

El siguiente cuadro indica el número de árboles y las mazorcas sanas, cosechadas por cada elite en 45 semanas, los índices de mazorca y kilogramos de cacao seco por árbol y hectárea, con base en una población de 1100 árboles:

Identificación	Número de árboles	Mazorca del árbol	Índice de mazorca	Producción cacao/árbol	Producción (kg/ha)	Meses observ. madres
4	71	5 181	17.1	4 267	4 698	33
7	89	3 733	25.7	1 632	1 795	28
9A	64	2 581	19.7	2 047	2 252	30
14A	45	935	15.9	1 307	1 437	30
15A	77	2 297	19.4	1 538	1 691	30
23	82	3 585	19.3	2 265	2 493	28
31	76	2 612	18.1	1 899	2 089	33
39	87	1 776	15.7	1 300	1 430	30
Promedio	74	2 713	18.8	2 032	2 235	

El procedimiento de rehabilitación comercial es el siguiente:

- Día 0 Poda de árboles por injertar: un 25% de sus ramas a favor del viento. Esto último para dar mayor solidez al crecimiento del injerto. Desinfección del tronco y de una rueda de aproximadamente un metro de diámetro alrededor de éste, con una suspensión de cobre, por ejemplo, Kocide, a razón de 90 g por bomba de espalda.
- Día 1 Recolección de varetas de yemas e injertación. Se observan estrictas medidas de asepsia y se desinfectan los utensilios con formalina o suspensión de Benomyl. El sistema de injertación es el de "*mature budding*" (*close method*) fijado con cinta plástica y adhesiva en la parte superior, como protección adicional contra cualquier infiltración de agua. Para asegurar el éxito total de la injertación, se hicieron dos reinjertaciones adicionales.
- Día 15 Se corta el plástico y la lengüeta de corteza que tapa la yema. Esta se desinfecta con una aspersión de Benomyl, y se hace un corte ligeramente inclinado, a unos dos centímetros por encima del injerto y de un largo de unos cinco centímetros, quitando la corteza por un ancho de medio centímetro. Esta incisión se pinta con una pasta desinfectante y cicatrizante como Agrofíxer.
- Día 37 Se clava un tutor (caña brava) a la par del injerto y se hace la primera amarra, seguido por una segunda a medida que crezca el brote nuevo.
- Día 67 Se hace un corte parcial al patrón a la altura de la rodilla, y se le ejecuta un "agobio". Este trabajo se efectúa con una cierra de mano o de motor, dependiendo del grosor del tronco. La herida se desinfecta con Agrofíxer.
- Día 97 Se elimina totalmente el tronco viejo en el nivel del injerto y se desinfecta la herida.

El método para eliminar el patrón en un período entre tres y cuatro meses después de la injertación, difiere radicalmente de las prácticas utilizadas en Malasia, donde este proceso dura dos años.

Al año de haberse injertado estos árboles, un gran número de ellos ya tienen mazorcas a punto de madurar.

DISCUSION

Durante dos a tres décadas se han distribuido millones de semilla híbrida a lo ancho y largo de las zonas del trópico húmedo, ante los precios altos del cacao y la baja en la producción en algunas zonas. Esto produjo un interés generalizado en siembras nuevas, tanto en el sector privado como en los gobiernos y por parte de los programas de ayuda de los países industrializados, con el propósito de favorecer a los pequeños agricultores y, particularmente, a aquellos agrupados en cooperativas. A menudo los préstamos para las siembras se condicionaban al uso de esta semilla. Se veía en este material genético una panacea para sacar de la miseria a muchas zonas agrícolas hasta ahora desfavorecidas. Se produjo una expansión

desmesurada del cultivo, con el consecuente aumento en la producción y una caída en el precio. Esta, a su vez, resaltó diversos grados de ineficiencia de muchas poblaciones híbridas, según su procedencia, señalando la necesidad de buscar nuevas tecnologías para superar la crisis que comenzó a afectar un sector importante de productores de cacao.

La reacción para afrontar esta crisis se manifestó de varias maneras. Unos simplemente cortaron los árboles y contabilizaron la aventura como una pérdida. Otros, menos afortunados, como ocurre generalmente con los pequeños agricultores, que con sus proyectos altamente subvencionados se ven destinados a seguir en la pobreza, dejaron abandonadas sus siembras, creando focos de diseminación de enfermedades. Otros lo consideraron un reto y pusieron en práctica nuevas tecnologías, susceptibles de convertir sus plantaciones en empresas productivas.

De los dos ejemplos que se describen en este trabajo, la *Davao Fruits Company*, en Filipinas, anticipó los problemas, inició un programa de selección y utilizó material propio para injertar con yemas ortotrópicas todas sus plantaciones para obtener un rendimiento de 2500 kilogramos de cacao seco por hectárea y más de 3000 kilogramos en algunos casos. Ellos desarrollaron una nueva tecnología para la resiembra de árboles de bajo costo, para así mantener totalmente una población constante.

Para cumplir con la reforma agraria, se puso en marcha un proyecto de transferencia de alta tecnología muy exitoso para los pequeños agricultores, que les daba la oportunidad de producir ganancias, subvencionar sus propias siembras para producir sus alimentos y así salir de la pobreza. Además producirían en menos área, liberando tierras para otros fines con efectos positivos para la conservación del ambiente. Con esto se está demostrando que la vieja tradición de adaptar la tecnología de un cultivo a la capacidad y al ambiente del agricultor, tan difundida en miles de proyectos agrícolas, no tiene fundamento alguno y es necesario reevaluar ese concepto.

La experiencia de Finmac S.A. ha demostrado claramente que, con un programa de selección bien concebido, se pueden conseguir plantas elites precoces, altamente productoras, con índices de mazorca por debajo de 20 semillas por encima del gramo estipulado por el mercado y razonablemente tolerantes a las enfermedades.

Se ha comprobado el beneficio derivado de la importación de una tecnología de injertación y manejo de posinjerto del Lejano Oriente, adaptada provechosamente a las condiciones locales. Los trabajadores costarricenses aprendieron rápidamente la ejecución de esta nueva tecnología e, incluso, introdujeron mejoras en ella.

La decisión de injertar de inmediato unos 100 árboles con las elites potenciales ha arrojado resultados sumamente valiosos, ahorrando por lo menos un año, en comparación con cualquier método convencional. Esto ha dejado en claro que, aun en patrones desconocidos, el comportamiento es muy uniforme en todos los parámetros estudiados, e importantes para asegurar el éxito comercial. Lo que, sin embargo, no elimina la necesidad de investigar el efecto de patrón/injerto con materiales de reconocida tolerancia a enfermedades. Desde ya los injertos en vivero se hacen con patrones resistentes a la *ceratocystis*.

El hecho de renovar totalmente la plantación, sin tomar en consideración el beneficio económico que podrían aportar árboles de buena producción, también aumenta significativamente el costo, por el mayor número de árboles por injertar. A primera vista, esto parece un desperdicio.

Sin embargo, a largo plazo, el sistema ofrece uniformidad, que permitirá eficiencia de manejo, sobre todo en el control de enfermedades y calidad, puesto que se conoce la tolerancia o relativa susceptibilidad de cada hilera clonal, así como sus épocas de mayor producción.

Ambos casos demuestran que se impone y que es factible convertir el cacao en un cultivo eminentemente hortícola y rentable.

BIBLIOGRAFIA

- GLUCENSTEIN, L.J.; FLYNN, W.P.; FRITZ, P.J. 1990. Clonal propagation of cacao. *Cocoa Growers Bulletin* no. 43, p. 7-10.
- HELFENBERGER, A. 1989. Sugerencias para aprovechar mejor el germoplasma de cacao en siembras comerciales de Costa Rica. In *Seminario Regional de Manejo Germoplasma de Cacao (1989, Turrialba, C.R.)*. CATIE.
- JAYAWARDENA, M.P.G.S.; ELANJARAN M.; MUSA, M.J. 1984. Possible methods to minimise losses due to vascular streak dieback. In *International Conference on Cacao and Coconuts (1984, Kuala Lumpur)*. Proceedings. p. 385-395.
- MOHD JELANI BAHAUDIN, A.; RAUB, M.; ALEHAM, H. 1984. Evaluation of several mature budding techniques of cocoa. In *International Conference on Cacao and Coconuts (1984, Kuala Lumpur)*. Proceedings. p. 147-156.
- RAMADASAN, K.; MOD YUNUS, A. 1984. Recent advances in vegetative propagation techniques of *Theobroma cacao* under malasian conditions. In *International Conference on Cacao and Coconuts. (1984, Kuala Lumpur)*. Proceedings. p. 133-146.
- _____; MOHD, A.; MOHD, S. A. 1987. Shaping of clonal cocoa plants derived from fan shoots. In *international Conference on Cocoa and Coconuts (Kuala Lumpur, Malasia)*. Proceedings.
- SAID, M.B.; MUSA, M.J.; BIEHL, B. 1987. An integrated approach towards quality improvement of malasian cocoa beans. 10 a. In *Conferencia Internacional de Investigación en Cacao (10., 1987, Santo Domingo, R.D.)*. p. 111-01, 11-15.
- SANCHEZ, J. 1989. La experiencia de Malasia, Indonesia y Filipinas en la promoción del cambio tecnológico en la actividad cacaotera. *Boletín Procacao* 1(3).



panel III (relatoría)

RELATORIA PANEL III

Moderador: *Alfonso Campos, IICA - PROCACAO.*

Relator: *Flory Jiménez, IICA - PROCACAO.*

Integración de prácticas del cultivo en la búsqueda de altos rendimientos de cacao. Jesús A. Sánchez, FHIA, Honduras.

Renovación de plantaciones de cacao por medio de siembra de material híbrido debajo de árboles viejos. Jairo A. Verano, FEDECACAO, Colombia.

Aplicación de alta tecnología en cacao per el sector privado en Filipinas y Costa Rica. André Heffenberger, Costa Rica.

DISCUSION

Wilbert Phillips

Tengo dos comentarios desde el punto de vista fitopatológico, con respecto al vídeo que presentó André Heffenberger. Me gustaron las medidas fitosanitarias que se toman en cuenta, como la desinfección de herramientas y de cortes. De hecho, la literatura está reportando, con esta nueva tecnología, algunos problemas que usualmente no se presentan, tal es el caso de *Bothryodiplodia theobromae*, organismo que se aprovecha casualmente de las heridas de este tipo, para causar nuevas infecciones, que podría tornarse en un problema, en caso de no tomarse las medidas adecuadas como las recomendadas en el vídeo.

También me llamó la atención y tengo un comentario sobre el caso de la hilera cortada por susceptibilidad a *Phytophthora palmivora*. En la selección de materiales, quizás los dos aspectos más importantes por considerar son: rendimiento y resistencia a enfermedades; porque de nada sirve un material sumamente bueno, si por causa de enfermedades disminuye en forma muy importante la producción. En ese sentido, se podría utilizar la incidencia natural como en otros casos; sin embargo, ésta tiene problemas implícitos. Por ejemplo el inóculo dentro de una plantación de cacao no es uniforme, entonces, muchas veces se seleccionan materiales, beneficiados por una posición específica dentro del cacaotal. Existen metodologías de inoculación artificial que ya están disponibles para *Phytophthora* y para monilia. Este es un llamado en el sentido de que antes de reproducir el material, sería conveniente hacerle una evaluación previa con el objeto de conocer su reacción a estas dos importantes enfermedades. Se puede así adelantar la labor sin abocarse a la reproducción masiva de un material que, en la posición que

ocupaba dentro de la plantación, mostraba muy buena resistencia, pero, a lo mejor, en otra situación totalmente diferente, podría tomarse susceptible.

André Helfenberger

Ellos han aprendido. Al principio no se tomaron todas las medidas de asepsia, pero ahí llueve mucho. Así el año pasado se tuvo 5000 milímetros de lluvia y se aprendió, en el transcurso del tiempo, que ellas eran necesarias. La manera como se practican ahora, garantiza que no existen esos problemas. Incluso esa fue la ventaja de empezar inmediatamente a injertar, porque el aprendizaje fue rápido. En Filipinas, por ejemplo, las primeras parcelas donde se injerta, en el proyecto para pequeños agricultores, no tienen ningún problema; no desinfectan, simplemente no se presenta ninguna enfermedad dado el clima existente en ese lugar. También aclaro que actualmente no trabajo como consultor para el Sr. Hermelink. Sí le dije que debería, inmediatamente, empezar a hacer ensayos para identificar las plantas tolerantes a ambas enfermedades; pero él decidió seguir adelante con eso. Sin embargo, sí participé cuando se hizo el programa de selección y cuando se inició la injertación de los 100 árboles. Fue interesante el caso del surco que se eliminó, pues ya la madre era muy susceptible a la *Phytophthora*, lo que se confirmó una vez injertado en los 100 árboles y en los otros, en el comportamiento a la tolerancia de enfermedades, índice de mazorcas, tamaño de semillas. Todo era muy uniforme.

Geoffrey Linkemer

Tengo una pregunta para Jairo Verano, respecto del cuadro que presentó sobre rentabilidad en 1979, antes de la renovación, y en 1988, posterior a la renovación. Indica dos porcentajes de rentabilidad: 7% en el primer caso y 122% en el segundo caso. Si se toma en cuenta el valor de la producción, lo que varía significativamente es el precio del producto. Si deflacionamos estos precios con un ritmo permanente, a un año constante, el resultado sería diferente. Si los precios de 1979 hubieran sido iguales a los de 1988, se hubiera tenido una rentabilidad del 479%, entonces no serían comparables ambos modelos. Sugeriría que para hacer un modelo más representativo, se deflacionaran los precios a un año constante, entonces sí se puede ver la rentabilidad de la actividad.

Jairo Verano

Tiene razón en lo planteado. El sistema de precios para el cacao en Colombia hasta 1989, era concertado políticamente entre el gobierno, la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO) y los industriales, de modo que, en gran parte, no obedecían a la oferta y demanda. Ello generó un problema a comienzos de 1990, cuando nuestros precios estuvieron por encima del precio internacional. Los excedentes producidos después de satisfacer el consumo, se estancaron, generaron la crisis; y el gobierno se vio obligado a bajar el precio de 550 pesos por kilo a 450 pesos. Fue una situación crítica para los agricultores y para nosotros, pero fue la única salida que permitió la exportación de aproximadamente 9000 a 10 000 toneladas estancadas. Ahora el precio está actuando por oferta y demanda; en este momento ha reaccionado y está alrededor de US\$1 por kilo de cacao.

Alejandro Quirós

Les pregunto a Jesús Sánchez o a André Helfenberger, si se ha practicado alguna renovación. Jesús Sánchez hablaba de un 50% de árboles moderadamente buenos, y de que tal vez conviene practicarle una renovación al otro 50 por ciento. ¿Se ha hecho algo así? Sr. Verano, ¿ha visto usted, en plantaciones, renovación por híbridos? Aquí se cree, por parte de los agricultores, que rápidamente decae la producción, entonces quisiera saber si usted ha visto algún caso al respecto.

Jesús Sánchez

La información del 50% se basó en árboles, cuyo rendimiento fue de aproximadamente 2000 kilos, esto es un 50% más productivos. Los árboles con 20 y 25 frutos pertenecían a una subparcela de un lote demostrativo para revalidación. El injerto en árboles improductivos se está realizando en dos o tres parcelas de las once que se señaló. Pero ese fue un ejercicio para ver cómo variaba el material y que impulsó a seguir en la selección de árboles o eliminar el 40% que podría arruinar el cultivo.

Jairo Verano

En Colombia, desde hace aproximadamente treinta años, se están utilizando; además conozco plantaciones bien manejadas que sostienen producciones de alrededor de 1000 kilos, considerando que fueron sembradas con distancias bastante amplias. En cuanto a la variación de producción dentro de los híbridos, el comportamiento del cacao es el siguiente: hay años de producción buenos y malos; sin embargo, puede suceder que en alguno la producción sea mala y en el siguiente, o los dos o tres subsiguientes, sea buena. Pero en general, el comportamiento del híbrido a los veinte, veinticinco, treinta años se mantiene estable en su producción.

André Helfenberger

En cuanto a la renovación: al iniciarse en gran escala en Malasia, dije al Sr. Hermelink que había que hacer un inventario de lo existente, porque si un 60% de los árboles no sirve, posiblemente lo mejor era empezar de nuevo. Si el 100% ó 50% es bueno, entonces sí sirve reinjertar. Hay un ejemplo en Saba, en donde un señor chino, llamado el "Pijama Farmer", tiene muy pocas hectáreas, pero produce más de 3000 kilos por hectárea, año tras año. Si usted se fija en los árboles, de repente ve que los viejos están injertados, o sea, que sobre esa producción de 3300 kilos, todavía él busca árboles que no le convienen y los vuelve a injertar con árboles superiores.

Para referirme a lo mencionado por Wilbert Phillips, es lo que he dicho siempre. Creo que el programa de buscar elites en Costa Rica es conveniente y adecuado, pero se debería contar —me alegro que usted lo confirme— con una institución que proporcione el servicio cuando se tienen árboles buenos por su productividad, y que puede investigarse si tienen, por lo menos, una cierta tolerancia a las enfermedades mencionadas.

Jesús Sánchez

Como complemento a la respuesta dada por el Ing. Verano, debo mencionar que en Manizales hay una granja, donde manejan híbridos de 28 años en forma comercial, de los cuales todavía hay muchas cabinas de distintas densidades de siembra, desde 625 hasta 1300, con un promedio de 1600 kilos. Hay lotes más densos que han producido de 2200 a 2400 kilos, en buen suelo y clima, con monilia y escoba de bruja.

Alfredo Paredes

André, en las tareas de selección, aparte del parámetro de número de frutas y grado de sanidad ¿se ha hecho algún trabajo referente a la definición de compatibilidad?

André Helfenberger

Se me olvidó decir que lo primero que se hizo fue conocer la autocompatibilidad. Cuando entré se tenían solamente selecciones con frutas verdes y los autocompatibles. Sin embargo, existían clones incompatibles excelentes, que siempre se guardaron, y los que están reproduciendo son autocompatibles.

Eddie Salazar

Fue interesante la charla del Sr. Helfenberger y me gustaría conocer los aspectos sobre costos. Porque al agobiar los árboles, partarlos a la mitad y hacer los cortes necesarios, considerando los actuales precios del cacao en el mundo, el proceso es bastante tedioso; entonces, me gustaría conocer algunos aspectos sobre costos, lo que sería interesante para determinar si la práctica es apropiada.

André Helfenberger

Quiero hacerles ver que la *Thaba of Fruit Company*, es un ejemplo extraordinario y muy típico de Filipinas porque cuando pensé que con su reforma agraria se me iba a acabar el trabajo, preocupado pregunté: "¿Trabajo en una empresa privada?"; ellos contestaron: "No, no. Nosotros haremos la reforma agraria". La *Thaba of Fruit*, al mismo tiempo, hizo la plantación grande de 1000 hectáreas que sembró en un año con semillas traídas de Thaba por avión. A fines de 1970, se vio que no podían sobrevivir e hicieron una selección diferente, por ejemplo, Hermelink. Simplemente marcaron árboles con cierto número de frutas cada año; y después de tres años, los árboles con tres anillos —tenían ya 300— empezaron a ser injertados; pero, por alguna razón, no prestaron atención al índice de mazorcas y, ahora, producen en una finca 2500 en promedio y en otra más de 3000, con un índice por mazorca de 30 frutos por kilo. Lo que quiero decir es que esa misma compañía, cuando se promulgó la nueva ley agraria, si necesitaba vender más cacao, lo vendía bien al Japón. Además, con el material de Malasia que no tenía problema de acidez, se ideó lanzar un programa para el pequeño agricultor.

Jorge Morera

Tengo algunas dudas todavía, por extrapolación de datos. Por ejemplo, en Filipinas, como se menciona, el jornal diario de un obrero es de medio a un dólar estadounidense. En Costa Rica, el jornal diario es de US\$10 a US\$12 por peón. La práctica indica que en Filipinas la mano de obra es bastante reducida en costos, comparada con este país, y resulta distinta. Esa es la preocupación que tengo.

André Helfenberger

Tiene razón. Pero al Sr. Hermelink le fascina esto, y para él es un reto. Dice: "No quiero bananos porque todo se sabe, me gusta el cacao". El tiene dinero para hacerlo y sabe exactamente hasta dónde puede llegar y, claro, como él se puede permitir brincar más allá de lo que nosotros normalmente podríamos, no recomendaría hacer lo que él hizo. Al inicio tenía árboles que iba a dejar porque daban buena producción, pero al final decidió cortarlos y renovarlos todos. Sin embargo, él dice que el mayor costo es la mano de obra. Todos los demás artificios que usa para injertar no son nada. Ellos no han logrado en una pasada tener el 80% de los árboles en crecimiento.

Gullermo E. Villanueva

André, ¿cuál es el punto de equilibrio en esa plantación de Filipinas?

André Helfenberger

Ese dato no lo puedo dar. Pensaba traer toda la información, y me adelanté para ilustrar por lo menos lo que a mí me parecía que podría ser interesante. A mi regreso de Filipinas, se lo doy con mucho gusto.

Alexis Miranda

Jesús, tengo una pregunta en relación con su exposición. Al final conciuiste en que realmente, en este momento, se cuenta con tecnología de alto rendimiento. En la exposición se habló de una serie de prácticas, entre las cuales se menciona la fertilización. Definitivamente se está frente al problema de que se trabaja con agricultores pequeños y con una grave situación de precios; por eso las estrategias que estamos trabajando se basan en sacar producciones con mínimos componentes de importación, tal es el caso de los fertilizantes. Mi pregunta, entonces, es ¿podemos pensar en una tecnología para no utilizar altos niveles de fertilización, a sabiendas que, como en todo cultivo, el cacao tiene una curva de respuesta?

Jesús A. Sánchez

Por cuestión de tiempo en la exposición no puedo entrar en detalles; pero en el texto hago un comentario parecido al que hace el Ing. Miranda, y quiero advertir que las parcelas de validación dan elementos de juicio a los técnicos especialmente.

En el segundo año, introduciremos, entre esas parcelas, algunas en donde se hagan otras prácticas, y no la fertilización. Porque la fertilización, como el control de enfermedades por medios químicos, es económica en poblaciones con alto potencial. Pero, en una plantación con 625 plantas por hectárea, con un régimen de lluvias y suelo no adecuados, no se deben aplicar fertilizantes. Ahí es donde debemos definir futuras estrategias. Tal vez haya un paquete con 500 ó 600 kilos por agricultor, y que está rehabilitado, con poco o ningún insumo; con lo cual él tendrá entradas normales, pero no aceptables. Entonces hay que evaluar si se le da crédito, o que puede estar reflejando alguna faceta social. Muchas veces al agricultor no le interesa el ingreso, lo que le interesa es minimizar riesgos. En algunas de esas parcelas el productor está ganando más de lo que estamos anotando. Sin embargo, al considerar el promedio se ve que no hay pérdidas, aunque la respuesta al fertilizante, a la regulación de la sombra y a la poda, que son costosas al primer año, apenas se notarán en el segundo o tercer año.

Estoy de acuerdo en establecer prioridades en las prácticas. En algunas partes se trata sólo de afinar la frecuencia en las cosechas para eliminar los frutos enfermos. En otras, ante las condiciones de suelo, se trata sólo de aplicar, podar y regular, en forma parcial, la sombra. El 75% de los agricultores en Honduras no aplican fertilizantes; y en sólo una, la Finca 2 Umanzor —que cito en el texto— aplicaba algunos fertilizantes.

Aclaro que hay paquetes en donde hay un diagnóstico inicial; no podemos dar recetas en un curso, ni a ningún técnico, para aplicarlo en diferentes casos. Cada situación debe ser tratada por aparte.

Ello Durón

André: ¿Por qué se reinjertó tres veces? ¿Cuáles fueron los principales problemas?

André Helfenberger

Ellos tuvieron que pasar por la fase de aprendizaje. En general, en Malasia, se usan yemas más tiernas, entre café y verde. También hacen una incisión encima de la yema en el momento de la injertación, que podría cortar la dominancia apical, o podría ayudarla. El hecho es que se obtiene un porcentaje del 80% de rendimiento y crecimiento, con estas prácticas.

En una finca visitada en Malasia, en la cual se hizo un trabajo muy interesante sobre renovación mediante injerto con material "tolerante" a la VSD, se aplican tres injertos por árbol en una plantación de 3000 hectáreas. Si quedan dos injertos buenos, se dejan.

Antonio Mora

Tengo tres preguntas sobre prácticas presentadas en el vídeo. Una, es para André: en el vídeo se dijo que la poda que se hace en Malasia, es lo más pequeña posible ¿por qué razón? Una segunda pregunta se relaciona con anillar varetas. He escuchado comentarios acerca de que las mejores yemas, son las que se injertan inmediatamente después de cortar las varetas sin anillar, ¿es cierto? La tercera pregunta: ¿cómo es que hacen una injertación en plantas de 15 días, según el ejemplo?

André Helfenberger

Los primeros ensayos que se hicieron en Malasia cuando se empezó la problemática de los híbridos, fueron sobre cómo injertar plagiopróticos y cómo manejar el posinjerto, porque, como siempre, se quería el arco con su horqueta. Nadie realmente hizo mucho caso en injertar plagiopróticos o formar un árbol tricolor. Pero ellos encontraron que si se deja el injerto más o menos por un año, salvo algunas ramitas, que ameritan quitarse, se fortalece más el tronco y después se van quitando en la parte baja. Cuando hice mi primer trabajo en Costa Rica, presenté esas nuevas posibilidades de Filipinas, en donde por primera vez se hicieron en gran escala injertaciones con yemas plagiopróticas, y se recomendaba eliminar a una altura de 90 centímetros las yemas que iban brotando, para limpiar el tronco y formar la copa arriba. Estos árboles en altas densidades pueden servir porque se apoyan unos a otros, pero en las normales tienden a caer en algunos codones más que en otros.

La segunda es específica. Ellos al principio anillaron, luego cogieron las yemas frescas, probaron la práctica sin anillar y no vieron ninguna diferencia. Entonces para qué hacer el trabajo de anillar y lo demás.

En cuanto a la tercera pregunta; recordemos que todo se inició en Malasia y por eso ahora el agricultor tiene una gran gama de opciones. Ellos, para ahorrar tiempo, injertaron plantas de dos a tres semanas con un microinjerto; con una navajilla cortan un poquito y lo meten en una yemita tierna, completamente verde.

TEMA PARA LOS GRUPOS

**INJERTACION COMO MEDIO PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DE PLANTACIONES COMERCIALES**

Geoffrey Linkemer

INJERTACION COMO MEDIO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE PLANTACIONES COMERCIALES

*Geoffrey Linkemer**

INTRODUCCION

Se puede observar en nuestras plantaciones de cacao, especialmente en aquellas sembradas con híbridos interclonales, cierta cantidad de árboles que presentan como característica la escasa productividad y, a veces, totalmente improductiva. Aunque cumplen otras funciones como son: fuente de polen y barreras genéticas para diversas enfermedades y plagas, esa cantidad tiene repercusiones económicas para el productor. Más aún, si el número de ellas con estas características es elevado (arriba del 20% de la población de plantas por hectárea) y el manejo agronómico de la plantación ha sido inadecuado, provoca menor rendimiento en aquellas plantas que sí producen.

Para elevar la productividad y los ingresos, la plantación debe someterse a un manejo agronómico adecuado y oportuno, de tal manera que tenga sentido el uso de la técnica de injertación como medio para rehabilitar plantaciones poco productivas.

La técnica requiere mano de obra especializada y tiene alto costo. En la práctica, significa injertar, en la plantación, los árboles seleccionados, como poco productivos, con yemas de otros que poseen alta producción, semilla de buena calidad y otras características deseables. Tales yemas se pueden obtener de plantas de la misma finca o bien de material seleccionado fuera de la misma.

Cuando se utiliza un almácigo injertado con algún clon reconocido, los árboles poco productivos se eliminan en su totalidad y se realiza una resiembra.

ELEMENTOS PARA SELECCIONAR ARBOLES ELITE

La selección de árboles improductivos y árboles elites en una plantación se logra mediante registros efectuados por un período aproximado de dos años, siempre y cuando la plantación no sea menor de cuatro años. Se llevará un registro de las siguientes características del árbol:

* Jefe del Programa de Cacao, Subdirección de Investigaciones, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.

Índice de mazorca (IM)

Se refiere al número de mazorcas necesarias para obtener un kilogramo de cacao bien fermentado y seco. Puede obtenerse un estimado mediante la fórmula:

$$IM = \frac{10}{\text{Peso en kilogramos de 10 mazorcas} \times 0.095}$$

Índice de semilla (IS)

Se refiere al peso en gramos de una muestra de 100 granos de cacao bien fermentado y seco. Este valor puede estimarse mediante la fórmula:

$$IS = \frac{\text{peso en gramos de 100 semillas en baba} \times 0.38}{100}$$

Número de frutos por árbol por año

Se refiere al número de frutos sanos cosechados en el período comprendido, desde el inicio del pico de cosecha hasta trescientos sesenta y cuatro días después. Este factor influye directamente en la productividad y marca una significativa importancia, siempre y cuando el tercer año de cosecha sea igual o superior al índice de mazorcas y posea un índice de semilla superior que uno.

Compatibilidad

Este parámetro se refiere al grado de singamia o fusión de los gametos masculinos y femeninos de un individuo entre sí o con otros. Se deben seleccionar árboles preferiblemente autocompatibles y se puede conocer mediante la autopolinización artificial de las plantas.

Características vegetativas

Este parámetro se refiere al arquetipo (arquitectura) de la planta, su distribución de la cosecha en el tiempo, distribución de frutos en el árbol, al vigor y al tamaño de la planta.

Tolerancia a plagas y enfermedades

Se refiere al grado de tolerancia que presenta el individuo a plagas y enfermedades presentes en la zona de evaluación.

Agroclima

Se refiere al manejo agronómico que se le brinda a la plantación, establecido en registros; además al tipo de suelo y factores climáticos imperantes en la zona.

BIBLIOGRAFIA

ENRIQUEZ, G.A. 1985. Curso sobre el cultivo de cacao. Turrialba, C.R., CATIE. 139 p.

_____. 1987. Manual de cacao para agricultores. San José, EUNED. 177 p.

GALINDO, J.J. 1987. La moniliasis del cacao en Centroamérica: Plagas y enfermedades de carácter epidémico en cultivos frutales de la región centroamericana. Turrialba, C.R., CATIE, Proyecto MIP-Panamá. Informe Técnico no. 110. p. 7-16.

INA (INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE). DEPARTAMENTO AGROPECUARIO (C.R.). 1987. Sector agropecuario Región Huetar Atlántica: Paquetes tecnológicos agropecuarios. Guápiles. s.p.

MARTINEZ, A. ENRIQUEZ, G. 1984. La sombra para el cacao. Turrialba, C.R., CATIE. 58 p.

MORENO, L.J.; SANCHEZ, J.A. 1989. Beneficio del cacao. La Lima, Cortez, Hond., FHIA. Fascículo no. 6. 27 p.

_____; **SANCHEZ, J.A. 1990. Poda y regulación de sombra de cacao. La Lima, Cortez, Hond. FHIA. Fascículo no. 7. 20 p.**

PORRAS, V.H.; SANCHEZ, J.A. 1988. Enfermedades del cacao. La Lima, Cortez, Hond. FHIA, Fascículo no. 5. 32 p.

SANCHEZ, J.A. 1988. El cultivo del cacao: Prácticas de manejo. La Lima, Hond. FHIA. Fascículo no. 1. 27 p.

SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA. DEPARTAMENTO DE PROGRAMACION Y PLANIFICACION OPERATIVA (C.R.). 1984. Programa de Fomento Cacaotero. p. 109-113

DOCUMENTOS DE APOYO

**RECUPERACION DEL BANCO DE GERMOPLASMA
Y DEL PROGRAMA DE PRODUCCION DE
SEMILLAS HIBRIDAS DEL CACAO**

**Susanne Thienhaus, Francisco Ruiz y
Jorge Morera**

**REHABILITACION Y RENOVACION DE CACAO
Fabio Aranzazu Hernández**

RECUPERACION DEL BANCO DE GERMOPLASMA Y DEL PROGRAMA DE PRODUCCION DE SEMILLAS HIBRIDAS DEL CACAO

Susanne Thlenhaus^{}
Francisco Ruiz S.^{*}
Jorge Morera^{**}*

ANTECEDENTES

El cultivo de cacao en Nicaragua representa un rubro de gran importancia para los agricultores de la VI Región (Matagalpa) y la zona atlántica, en general, que abarca el 60% de la superficie total del país.

El Centro Experimental El Recreo ha sido la institución encargada de velar por la producción y distribución de semilla híbrida de cacao para todo el país desde 1982, y de generar y difundir la tecnología apropiada para dicho rubro.

Los daños ocasionados al cultivo de cacao por el huracán Juana en la Región Atlántica Sur y Chontales, incluyen la destrucción de más del 30% de las áreas en producción, por efecto de los vientos huracanados y las inundaciones. El Centro Experimental, en particular, sufrió grandes pérdidas en la capacidad de multiplicación de semillas híbridas de cacao, ya que los jardines clonales fueron parcialmente destruidos en algunos lotes y totalmente en otros, bajando la capacidad de producción de 750 000 a 270 000 semillas híbridas.

Los daños concretos consistieron en:

- Derrumbe de la sombra, que provocó la quiebra de las ramas del cacao y su plena exposición a la luz solar.
- Movimiento del viento arrancó y aflojó gran parte de las raíces, causando inclinación parcial o total de los árboles de cacao.
- Deshoje general en todas las plantas.

^{*} Ings. Agrs. del Centro Experimental El Recreo, Managua, Nicaragua.

^{**} Fitomejorador, Consultor, Proyecto FAO TCP/Nic/8957.

- Inundación total del área y saturación del suelo por varios días, lo que aumentó aún más la pudrición de las raíces.

ACCIONES INMEDIATAS

Dos días después del desastre se movilizó a todo el personal del Centro Experimental hacia el rescate del jardín clonal de cacao, y se realizaron durante dos meses las siguientes labores:

- limpieza de los caminos;
- eliminación de los árboles de sombra caídos;
- enderezamiento de los árboles de cacao con ayuda de sostenes artificiales ("pie de amigo");
- cubrimiento de las raíces salidas con tierra;
- cosecha de las últimas mazorcas y formación de viveros para patrones;
- eliminación de frutos enfermos.

Luego, con el personal del Programa de Cacao, se continuó con lo siguiente:

- resiembra de la sombra con *Gliricidia sepium* y *Cassia reticulata*;
- poda de ramas quebradas por árboles de sombra;
- aplicaciones fitosanitarias.

La respuesta fisiológica de los árboles de cacao consistió en una brotación lenta, cuatro semanas después del desastre, sin observarse floración en la época diciembre-abril. Paralelamente, se notó un ataque general de antracnosis en la plantación.

Estas acciones se realizaron con recursos propios, muy limitados en este momento; sin embargo, los resultados se apreciaron en una nueva floración de los árboles en mayo de 1989, cuando se polinizaron los árboles que quedaron en mejores condiciones.

Con el propósito de rehabilitar la infraestructura productiva y los jardines clonales del Centro Experimental El Recreo, se estableció contacto, nacional e internacional, para la búsqueda de financiamiento.

APOYO FINANCIERO

La misión FAO/PMA Donantes Múltiples, en noviembre de 1988, evaluó los daños ocasionados por el huracán Juana, y en dos recomendaciones incluyó asistir al entonces denominado Ministerio de Integración de la Reforma Agraria (MIDINRA), a la Dirección General de Tecnología Agraria (DGTA) y al Centro Experimental El Recreo, en la rehabilitación de la infraestructura productiva, los jardines clonales de cacao y otras instalaciones que fueron seriamente dañadas. El proyecto sumó un total de US\$175 000 incluyendo el contrato de un asesor del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) por un monto de US\$50 000 para una consultoría de cinco meses y una duración total del proyecto de 18 meses.

ACCIONES DEL PROYECTO EN EL JARDIN CLONAL

El proceso de rehabilitación se inició en octubre de 1989, con las siguientes actividades:

Poda de rehabilitación

Consistió en la eliminación de ramas y troncos en mal estado, buscando en algunos casos dejar alguna palmilla o chupón para utilizarla y manejarla como una nueva planta, a la cual seguidamente se le dio una poda de formación. Luego de hacer los cortes en bisel, se aplicó una pasta protectora a base de cobre.

Poda fitosanitaria y deschupone

Se hizo un plan de manejo de los árboles rehabilitados en el que, quincenalmente, se eliminaron frutos enfermos con *Phytophthora*, musgo, plantas parásitas, y en la que, mensualmente, se cortaron los chupones que emergían en la base de las plantas de cacao.

Reforzamiento de la sombra temporal y permanente

En sincronización con la poda de rehabilitación se comenzó a reforzar la sombra temporal con una especie de rápido crecimiento: *Cassia reticulata* (Cerocontil) a una distancia de 6 x 6 metros en los lugares donde no existía sombra.

Resiembrado de plantas eliminadas

En mayo 1990, se resembraron 650 injertos de cacao, obtenidos del vivero formado después del huracán. Esta primera resiembra representa el 15% del total de plantas del jardín y, aproximadamente, el 50% de plantas por reponer. En algunos casos se construyeron casetas artificiales en los lugares de plena exposición solar.

AMPLIACION DEL BANCO DE GERMOPLASMA

Considerando el daño ocasionado a la plantación original a corto y mediano plazo, se decidió utilizar un área nueva de cuatro hectáreas, bajo el nuevo concepto de ampliar la variabilidad genética del cultivo para los futuros trabajos de mejoramiento. La evaluación de los nuevos clones introducidos, la recolección sistemática de ecotipos locales y criollos de Nicaragua y la evaluación de ensayos multilocales de genotipos de cacao, formarán la base de la futura producción de semilla híbrida en el Centro Experimental El Recreo.

Para tal fin, se introdujo del CATIE un número total de 155 clones de cacao de 14 diferentes centros de origen. El material fue traído en forma de varetas-portainjertos; el tipo de injertación fue la de parche o U invertida, obteniéndose un porcentaje de prendimiento del 50 por ciento.

Paralelamente se recolectaron 11 ecotipos locales con fuertes rasgos criollos, estableciéndose un banco de germoplasma con este material de 0.5 hectáreas. Además se sembraron cuatro ensayos de evaluación de híbridos de cacao en tres regiones diferentes de Nicaragua.

CONCLUSIONES

- Acciones inmediatas después del huracán garantizaron la rehabilitación posterior de la plantación.
- Es preferible la eliminación completa de plantas que han sufrido un desanclaje de su sistema radicular.
- Es necesaria la eliminación de ramas podridas o rajadas, lo que, en algunos casos, requiere de un receo completo, formando el nuevo árbol a partir de un chupón nuevo.
- Prevención fitosanitaria después de un desastre natural es indispensable para prevenir el desarrollo de enfermedades tradicionales y exóticas.
- Se confirmó que al mediar tres o más días entre el momento del corte de las varetas-portainjertos y su injertación, éstas bajan significativamente el porcentaje de prendimiento, lográndose un promedio del 50% de éxito contra un 90% de prendimiento, que es un índice apropiado para las condiciones de injertación inmediata (el mismo día).
- Es importante destacar la necesidad de capacitar el personal de campo y técnico para garantizar el éxito en cualquier programa de rehabilitación.

REHABILITACION Y RENOVACION DE CACAO

Fabio Aranzazu Hernández

INTRODUCCION

Hoy en día, los países que poseen cacao cultivado reconocen y aceptan que la mayoría de sus plantaciones han alcanzado un bajo nivel de producción, debido, principalmente, a la edad muy avanzada de los cultivos, afectados en mayor o menor grado por una serie de problemas, muchos de ellos causados por el tradicionalismo y los bajos precios (ICCO 1990; Lass 1985). Actualmente, el soporte de la producción mundial está basado en plantaciones que hace varios años iniciaron su deterioro productivo. Los últimos reportes de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), en 1990, indican que el nivel de tecnificación de los principales países productores de cacao es muy débil, con rendimientos inferiores a 400 kilogramos por hectárea, exceptuando a Malasia y Brasil que poseen tecnología apropiada y rendimientos del orden de 700 a 500 kilogramos por hectárea, respectivamente. En cuanto a la edad, se menciona que Nigeria posee un 60% de plantaciones superiores a los 30 años, Brasil el 50%, Camerún el 45%, Ghana el 40%, Costa de Marfil el 20% y Malasia el 3% (ICCO 1990).

El comportamiento genético de los materiales, unido a la edad, es otro factor que incide en los bajos rendimientos y agrava el deterioro de las plantaciones. Estudios realizados en Trinidad y Tobago han demostrado que solamente el 50% de los árboles sobreviven los 40 años. Malasia reporta que en híbridos se alcanza el máximo de producción entre los 15 y 25 años de edad y que después de los 26 años la producción declina. Hardy (1961) menciona que en una plantación de 41 años de edad, cerca del 5% de los árboles eran buenos productores, el 17% medianamente productores y el 78% eran malos productores. De todo lo anterior se deduce que el mayor reto de los países con tradición cacaotera es emprender, lo más pronto posible, amplios programas de rehabilitación y renovación de sus plantaciones. En Colombia se estima que el 40% de las plantaciones, esto es 50 000 hectáreas, necesitan ser rehabilitadas, no tanto por la edad de las mismas, sino por los serios problemas de monilia, escoba de bruja y mala conducción de la arquitectura del árbol debido a podas inadecuadas.

* Ing. Agr. M.Sc. Programa de Cacao, ICA, Manizales, Colombia.

REHABILITACION

En la literatura se encuentra alguna confusión con el uso de los términos "rehabilitación" y "renovación". En sentido estricto, "rehabilitación" es el proceso de restaurar la producción mediante la aplicación de técnicas generalmente sencillas en el manejo agronómico del cultivo, conservando el mismo material genético. Por su parte, "renovación" significa replantar nuevos materiales en el mismo sitio de la anterior plantación, con cambio de material genético. Sin embargo, en la práctica, dentro de la rehabilitación de una plantación es necesario e imprescindible considerar acciones de renovación – como son resiembras, retupes e injertos. Al intentar restaurar la producción mediante la rehabilitación se intenta dar solución a varios problemas con orígenes muy diversos. Tales como:

- Causas naturales. Se busca corregir daños causados por vendavales, incendios, inundaciones, rayos, etc.
- Errores. Se persigue dar solución a los errores causados por malas recomendaciones agronómicas, tales como distancias de siembra no apropiadas, destrucción o exceso de la sombra, podas mal orientadas.
- Abandono. Se pretende reactivar plantaciones de cacao que han sido abandonadas por factores económicos o sociales.
- Edad. Se intenta actualizar o rejuvenecer plantaciones que han sobrepasado los 30 años de edad.
- Plagas y enfermedades. Se pretende reducir a niveles tolerables los problemas fitosanitarios más limitantes.

El éxito de los planes o programas de rehabilitación o renovación dependerá en grado sumo de la planificación, en la cual los diagnósticos, que deben considerar aspectos sociales, técnicos, económicos e institucionales, desempeñarán un papel importante. En este campo, primero hay que rehabilitar la mentalidad de cada agricultor. El diagnóstico técnico del área y de cada predio debe señalar los principales factores que están deprimiendo la producción en cada caso. Los factores que se deben estudiar con mayor detenimiento serían: exceso o deficiencia de sombra, podas, problemas fitosanitarios, resiembras, edad, tipo y calidad de los materiales, población existente y suelos. Este diagnóstico deberá ser preciso y debe indicar con claridad si una plantación o lote específico debe ser rehabilitado o renovado, con el fin de no contribuir a empeorar la situación de los agricultores.

MODELOS DE REHABILITACION

La literatura reseñada al final de este documento menciona varios métodos de rehabilitación o renovación de plantaciones, presentándolos en forma individual y para ser aplicados de manera única al cultivo. Entre ellos: a) Renovación de plantaciones por chupón, tratando la plantación gradualmente, por etapas o totalmente; b) rehabilitación por medio de siembra de híbridos debajo

de la plantación vieja; c) rehabilitación por injertación masiva o por etapas; d) rehabilitación por destrucción total de la plantación vieja sembrando híbridos nuevamente.

La concepción de usar un sólo modelo o método de rehabilitación, cuando se trata de rehabilitar plantaciones que han sido sembradas con una mezcla de materiales híbridos, tiene sus limitaciones, ya que estos materiales ofrecen hábitos de crecimiento muy diferentes y varían ampliamente en su fisiología y en la producción; muchas veces con gran cantidad de árboles improductivos o malos productores; presentan también variación diferencial en cuanto a la resistencia a enfermedades y plagas. Estas consideraciones implican que, en los procesos de rehabilitación, se deben emplear inicialmente tratamientos individuales, para cada árbol o grupo de árboles, de acuerdo con la problemática específica que presenten. Por lo tanto, la rehabilitación, así concebida, implica que puede iniciarse desde muy temprana edad, cuando comiencen a manifestarse los primeros árboles con síntomas de deterioro vegetativo o productivo; pudiéndose utilizar indistintamente tratamientos individuales de renovación o rehabilitación de árboles.

A continuación se refieren los diferentes métodos que se pueden emplear como tratamientos individuales para árboles o grupo de árboles, dentro de un mismo lote.

Manejo cultural oportuno

Es el método más sencillo, más ampliamente conocido y recomendado; es útil para plantaciones o grupos de árboles todavía jóvenes, que comienzan a presentar algunos síntomas de decadencia. En el mundo existen suficientes ejemplos con resultados positivos que demuestran la viabilidad y economía en reactivar plantaciones con sólo la aplicación de las prácticas básicas de manejo bajo un estricto cronograma de labores (Lass 1985). Sin embargo, en plantaciones adultas y con graves problemas fitosanitarios, se ha demostrado que solamente el paquete tecnológico básico de manejo, no es suficiente para lograr una rehabilitación aceptable.

Rehabilitación por chupón basal

Es la forma natural por excelencia de rehabilitación o regeneración del árbol de cacao. Sin embargo, no se ha sabido aprovechar esta opción natural y generalmente se destruye cuando se realiza la práctica del deschupe. El manejo del chupón basal, ya sea sencillo o doble, es útil para rehabilitar árboles o grupos de árboles que sean buenos productores, genéticamente aceptables y que estén muy altos o deformados por accidentes naturales o malas prácticas culturales. En forma dirigida este método no es costoso y resulta sencillo; posee dos variantes: cortar el árbol viejo en forma inmediata y esperar los chupones, o eliminar el árbol viejo gradualmente a medida que se desarrolla el chupón basal inducido o seleccionado (Lass 1985).

Rehabilitación por chupón basal con injerto

La rehabilitación por chupón basal sencillo o doble con injerto es útil para reemplazar algunos árboles genéticamente indeseables, ya sea en producción, calidad o susceptibilidad a enfermedades, como escoba de bruja, cáncer, entre otros. Es un método sencillo y poco costoso, que permite elevar los rendimientos en forma rápida y segura.

Lo más aconsejable para obtener rebrotes o chupones basales vigorosos, ya sea para injertar o no, es podar fuertemente el árbol e inducir previamente la formación de éstos, cortando y retirando de la parte baja del tronco una sección de corteza de 1 ó 2 centímetros de ancho, por 10 centímetros de largo. El árbol inducirá varios chupones. Deberá realizarse el raleo de éstos, dejando dos como promedio en la parte inferior de la herida y procediendo inmediatamente a echar tierra alrededor de los mismos, con el fin de independizarlos y acelerar el desarrollo de su propia raíz.

Rehabilitación por reducción de altura

En la actualidad, debido a factores tales como mal manejo de las podas, tradicionalismo, abandono de las plantaciones y materiales con diferente vigor vegetativo, es muy común observar árboles o plantaciones de cacao con excesiva altura, la cual, lógicamente, se constituye en un obstáculo para ejecutar un manejo eficiente, sobre todo en el control de enfermedades como escoba de bruja y monilia. Por lo tanto, cuando se efectúan rehabilitaciones en plantaciones donde estos problemas están establecidos, es prioritario intervenir y reducir la copa de los árboles para que su altura no sobrepase los cuatro metros. La reducción de altura puede hacerse en forma gradual o de una soia vez. Como ventaja adicional, se ha encontrado que este método reactiva y aumenta la producción de frutos en el tronco y ramas primarias, aspecto favorable para agilizar las cosechas y controlar más eficientemente los problemas fitosanitarios.

Rehabilitación por renovación de total de la copa (follaje)

En determinados árboles o grupo de árboles que presentan un fuerte deterioro en sus ramas principales y follajes, debido a rompimiento, severo ataque de escoba de bruja y otras enfermedades, es viable la recuperación, ejecutando en ellos una renovación total del follaje o copa (Almeida y Andebrhan 1987; Gruisalos y Cubillos 1985).

El corte de las ramas o la copa debe hacerse arriba de la horqueta con cortes variables para cada árbol, según sea su problemática. Se debe dejar una de las ramas más bajas con follaje, con el fin de mantener activo el sistema circulatorio de la planta, la cual agilizará, después del tratamiento, la emisión de nuevos brotes que, luego de una selección cuidadosa con podas frecuentes, constituirán el nuevo follaje de la planta. Se debe enfatizar que es absolutamente indispensable la aplicación de cicatrizantes, inmediatamente después de realizar los cortes gruesos y disponer de sombra transitoria apropiada. Es conveniente ejecutar esta labor en la época de menores lluvias, con la finalidad de evitar ataques de escoba de bruja al nuevo follaje que comienza a brotar.

A manera de ilustración, en los Cuadros 1 y 2, se presentan algunos resultados en rehabilitación de cacao, obtenidos en la zona marginal cafetalera de Colombia, en la granja Luker y la finca Sorrento. En estos dos sitios, entre otros tratamientos, se aplicó con éxito la poda fuerte, incluyendo la reducción en la altura de los árboles. Los resultados demuestran que en ambas localidades se controló y se mantuvo en niveles bajos la moniliasis, principal factor limitante en la zona. Se destaca también el incremento paulatino del número de frutos producidos por árbol y, en consecuencia, el incremento en los rendimientos. Cabe destacar que estos resultados se lograron aplicando en forma oportuna las labores culturales básicas que requiere el cultivo, inmediatamente después del tratamiento de rehabilitación (podas fuertes).

Cuadro 1. Comportamiento de una parcela de rehabilitación mediante poda fuerte con reducción de altura (P) y una parcela-testigo (T). Granja Luker, Caldas (Colombia).

Año	X Frutos/árbol		Cacao seco kg/ha		% Monilia	
	Poda*	-T*	Poda	-T	Poda	-T
1986	53	88	934	1 234	4.2	16.8
1987	83	84	1 552	1 452	3.2	11.9
1988	102	94	1 769	1 563	5.1	10.9
1989	71	62	1 004	845	16.9	16.6

(Seis meses)

* Muestra: Poda. 119 árboles; testigo. 136 árboles a 4 x 4 metros.

Cuadro 2. Rehabilitación plantación de cacao mediante poda fuerte y reducción de altura. Finca Sorrento, Caldas (Colombia).

Año	Total frutos*	Cacao seco (%)		X frutos/árbol
		Monilia	kg/ha	
1984	(4° Trimestre)	38.0	100	33
1985	163 709	3.2	634	33
1986	255 773	0.6	713	52
1987	271 253	1.0	1 052	55
1988	271 409	4.4	1 003	55

* Plantación: 9 ha con 550 árboles/ha = 4 950 árboles. 4 x 4 metros.

RENOVACION

Consiste en la implantación de un nuevo cultivo de cacao en el mismo lugar donde existió otro. Para decidir si una plantación se rehabilita o renueva se requiere un diagnóstico previo del cultivo, que tenga muy en cuenta el estado socioeconómico del agricultor. Es importante también considerar que una plantación se puede rehabilitar en el aspecto vegetativo, pero muchas veces, debido a un material genético con características de baja producción, mala calidad, etc., resulta antieconómico. Por ende, este tipo de plantaciones o árboles, independientemente de la edad, deben ser renovadas. Los modelos, para renovación de plantaciones, más conocidos son:

Tumba Inmediata

Consiste en eliminar, en forma total o por etapas, la plantación antigua y proceder al establecimiento de una nueva plantación híbrida en monocultivo, siguiendo el patrón tradicional.

Por chupón basal doble o sencillo con injerto

Este es un modelo válido para aplicar sólo en plantaciones pequeñas y con agricultores de avanzada. Puede optarse por la tumba inmediata o gradual de los árboles por renovar. Es aconsejable ir renovando por lotes; al final lo que se tiene es una plantación clonal, con capacidad para obtener altos rendimientos. El proceso de injertación se hace utilizando yemas de clones de jardines reconocidos, o yemas de árboles locales que hayan tenido un proceso de selección, con observaciones de dos años como mínimo (Lass y Wood 1985).

Siembra bajo cultivo viejo

Es uno de los modelos más prácticos y económicos. Consiste en establecer una nueva plantación, sea de híbridos o clones, debajo de la plantación antigua que se desea eliminar, la cual será utilizada, antes de destruirse, como sombra temporal (Ampofo 1987, Beltrán 1987, Enríquez y Paredes 1987). Inicialmente, poco antes de la siembra, se realiza una poda fuerte; luego, aproximadamente después de un año de establecida la nueva plantación, se poda nuevamente la antigua para reducir la sombra al 50%, lo mismo que las raíces gruesas. Posteriormente, con podas sucesivas, se continúa regulando la sombra hasta destruir finalmente la plantación, lo que ocurre aproximadamente tres años después. Debe prestarse una esmerada atención a la selección y establecimiento de nuevos sombríos y manejo del antiguo. En algunos casos este modelo ha fracasado porque los agricultores deciden a última hora no eliminar los árboles viejos, los cuales con el tiempo terminan afectando los nuevos.

Tumba total y siembra de árboles de cacao con el sistema silvicultural

Este sistema involucra la asociación en el tiempo y en el espacio del cacao con dos o más especies en la misma área, en arreglos o disposiciones continuas o zonales, que se complementan para brindar más utilidad y mayores ingresos. En este sistema se da oportunidad para usar otras especies más útiles como sombra, tales como caucho, frutales, cacao y maderables. A continuación se resumen los tres modelos más utilizados, sobre todo en Brasil y Malasia (Alvin 1987).

Sistema mixto o sombra permanente

En este sistema pueden existir varias opciones, en las cuales el cacao siempre es el componente de menor altura, tales como:

- Asociación de coco (8 x 8 metros) con cacao (3 x 2 metros). Este sistema se compone de una hilera de coco por dos hileras de cacao (setos frutales).
- Asociación con caucho (*Hevea brasiliensis*). El cacao se siembra en hileras dobles o simples a 3 x 3 metros, bajo caucho establecido a 7 x 3 metros.

Sistema de sombra permanente en bandas o franjas (zonal)

Este sistema típicamente zonal busca un mejor aprovechamiento de la luz; permitiendo la mecanización, el control más eficiente de enfermedades y, lógicamente, la diversificación de los productos en un área determinada. En este caso se acostumbra también a sembrar el cacao en bandas dobles o triples y a distancias cortas.

Sistema de sombra permanente periférico

Este tipo de combinación es practicado generalmente en regiones donde los vientos alcanzan velocidades excesivas. Las especies más utilizadas son el mango (*Mangifera indica*) y la teca (*Tectona grandis*).

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, L.; ANDEBRHAN, T. 1987. Recuperacao de plantacoes de cacau com alta incidencia en Vassoura de Bruxa na Amazonia Brasileira. In Conferencia Internacional de Investigaciones en Cacao, (10., Santo Domingo, R.D.). p. 337-339.
- ALVIN, R. 1987. O cacauero (*Theobroma cacao* L.) em sistemas agrosilviculturais. In Conferencia Internacional de Investigaciones en Cacao, (10., Santo Domingo, R.D.). p. 3-14.
- AMPOFO, S.T.; OSEI, B. 1987. Model for rehabilitating small scale cocoa farms in Ghana. In Conferencia Internacional de Investigaciones en Cacao (10., Santo Domingo, R.D.). p. 51-55
- ARE, L.A. 1969. Rehabilitation of cocoa farms. Cocoa Growers Bulletin no. 3. Part I. p. 11-13.
- _____. 1970. Rehabilitation of cocoa farms. Cocoa Growers Bulletin no. 4. Part II. p. 23-27.
- _____; JACOB, V.J. 1970. Rehabilitation of cacao with chupons from coppiced cocoa trees. Turrialba 14(1):1.4.
- BELTRAN, W.C. 1987. Cómo renovar las plantaciones viejas de cacao introduciendo híbridos. Cacaotero Colombiano no. 2.
- ENRIQUEZ, G. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. CATIE. Turrialba, C.R. p. 143-146.
- _____; PAREDES, A. 1987. Establecimiento de 6 híbridos de cacao por el método de renovación Turrialba. In Conferencia Internacional de Investigaciones en Cacao. (8., Cartagena, Col.). p. 9-13.
- GRUISALES, A.; CUBILLOS, G. 1985. Rehabilitación de poblaciones de cacao deteriorado por escoba de bruja, mediante el método de renovación de copa. Cacaotero Colombiano no. 3.
- HARDY, F. 1961. Manual del cacao. Turrialba, C.R. IICA. p. 219-226.

ICCO (ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL CACAO). 1990. Reunión del Grupo Asesor (7., Accra, Ghana).

LASS, R.A.; WOOD, G.A.R. (Ed.). 1985. Cocoa production: Present constraints and priorities for research. Washington, D.C.; World Bank Technical. Paper no. 39. p. 95.

TRABAJOS DE LOS GRUPOS

Grupo A
Grupo B
Grupo C

TRABAJOS DE LOS GRUPOS

GRUPO A

Relator: Elio Durón
Coordinador: Jesús A. Sánchez

Se puede considerar que la producción de cacao está siendo afectada principalmente por los siguientes factores:

- Precios bajos en el mercado.
- Alto costo de insumos.
- Políticas económicas de los gobiernos que desestimulan la actividad cacaotera.
- Competencia con cultivos más rentables, por ejemplo, el banano.
- Mal manejo agronómico de las plantaciones.
- Siembra en suelos no aptos y mal drenados.
- Ataque de enfermedades como *Monilia roreri* y *Phytophthora* sp.

Sin embargo, uno de los factores más limitantes es la baja productividad de las plantaciones por la alta variabilidad de las plantas en cuanto a patrones de producción.

Con respecto del enfoque de los problemas, se puede mencionar que, en general, los investigadores los han visto con criterio técnico y no para resolver los problemas de una manera real para los productores.

Se considera que se ha hecho mucho énfasis en las resistencias sin considerar la productividad y que, a la vez, se descartaron muchos materiales sin ser validados en las fincas de los agricultores. Por ejemplo: ISC-1m UF-18 y UF-287 entre otros.

TEMAS PRIORITARIOS DE INVESTIGACION EN ESTE CAMPO

- Selección de árboles sobresalientes en cada finca y región.
- Selección basada en alta producción, resistencia a enfermedades y alta calidad, que deben verse asociadas. Se debe poner atención al tamaño y calidad de la semilla.
- Buscar alternativas de propagación vegetativa con todas sus modalidades, e identificar los problemas que pueden surgir en su aplicación comercial.
- Buscar el apoyo de los laboratorios de biotecnología disponibles para la identificación de árboles sobresalientes con respecto de ciertas enfermedades, por ejemplo: *Monilia roreni*.
- Fomentar la investigación en beneficio de la producción de los árboles sobresalientes usados en la finca por rehabilitar.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EXTENSION

Buscar a los agricultores que tienen interés será la principal acción en este campo.

Con respecto de las prioridades de transferencia de tecnología, se sugiere no tratar de usar paquetes tecnológicos, ni efectuar la introducción de algunas prácticas que no hayan sido validadas y sin considerar previamente las características edáficas y agroclimáticas de las regiones cacaoteras.

Los programas más beneficiosos serían:

- Promover el crédito adecuado a las circunstancias de los productores, que contemple plazos e intereses.
- Integrar las diferentes organizaciones que prestan asistencia técnica e investigación en cacao.
- Agilizar el flujo de transferencia entre investigadores, extensionistas y productores.
- Definir estrategias de capacitación para productores y extensionistas orientadas al diagnóstico de cada finca. La responsabilidad de la transferencia debe incluir a los encargados de generar y transferir esa tecnología, quienes deben involucrarse en todos los campos tecnológicos: propagación vegetativa, selección de árboles promisorios, prácticas de manejo, entre otros aspectos.

CAPACITACION

En este proceso todos deben ser involucrados. Sin embargo, la capacitación debe darse en servicio o sea aprender-haciendo en la propia finca de los productores.

POLITICAS NACIONALES

¿Cuáles son las estrategias claves para el fomento de una política de altos rendimientos?

- No promulgar medidas económicas que desestimuen la actividad cacaotera
- Presencia de representantes gubernamentales con autoridad en todas las actividades.
- Ofrecer créditos de acuerdo con las condiciones de los productores, especialmente en cuanto a intereses y plazos.

Algunas recomendaciones específicas podrían ser:

- Legislación que regule la actividad cacaotera, no sólo de fomento del área sembrada, sino que promueva su producción y facilite la comercialización.
- Organización de los productores para lograr mayor fuerza de presión.
- Formulación de políticas de corto, mediano y largo plazo, especialmente para satisfacer la demanda requerida por la industria. Esto implica una mejor planificación gubernamental para este sector.

ASPECTOS INSTITUCIONALES Y PAPEL DE LA INDUSTRIA

- Plantear las demandas de mercado (producción de cacao a mediano y largo plazo) y colaborar con crédito, asistencia técnica y estímulo a la calidad junto con el gobierno a los productores.
- Establecer premios por la calidad del grano, de parte de la industria.
- Presionar al sector gubernamental para la emisión de leyes que estimulen la actividad cacaotera.
- Estimular a los grupos asesores nacionales a buscar alternativas adecuadas para enfrentar los problemas que limitan la actividad cacaotera en cada país.
- Promover una estrategia centroamericana para la venta en bloque de cacao de buena calidad.

Se hace especial énfasis con respecto de la compilación y análisis y de los resultados agronómicos y económicos en rehabilitación. Se han determinado deficiencias de los técnicos para recopilar, informar y publicar estos tópicos.

GRUPO B

Coordinador: Wilbert Phillips
Relator: Alexis Miranda

TEMAS PRIORITARIOS EN INVESTIGACION

- Aspectos del sombrero y su relación con la fertilización; con posible ingreso del agricultor por cultivos asociados y en relación con el éxito probable en las injertaciones.
- Horticultura general de la injertación.
- Determinación del comportamiento productivo de las poblaciones injertadas.
- Fijación de la compatibilidad y reacción de los árboles elites a los patógenos.
- Estudio sobre nutrición mineral.
- Estudios económicos de los aspectos antes mencionados en busca de establecer criterios sobre costo-beneficio.

PRIORIDADES EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EXTENSION

Se considera que las parcelas demostrativas y la capacitación son los vehículos más importantes para la difusión de nuevas tecnologías. Para esto, inicialmente, deben uniformarse los criterios relacionados con el paquete tecnológico.

CAPACITACION

Es necesaria para todos los niveles, poniendo énfasis en la injertación.

POLITICAS NACIONALES

- Falta de definición de prioridades y de estrategias para el desarrollo de este cultivo en los países.
- Aceptación del cultivo como alternativa viable para algunas zonas específicas en los países.
- Estructuración de programas nacionales de cacao.

- Definición y fijación de políticas de crédito. En este sentido se considera que es responsabilidad del PROCACAO promover esta recomendación en el seno del Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica, México, Panamá y República Dominicana (CORECA), para la definición de esas políticas.

ASPECTOS INSTITUCIONALES

Industria

Por la desorganización del sector cacaotero no se han aprovechado los beneficios que se podrían obtener del sector industrial.

Otros sectores productivos podrían participar en el desarrollo y fomento del cultivo, como en Colombia, donde el sector cafetalero apoya significativamente la actividad del cacao como una alternativa de diversificación.

Existe la necesidad de reactivar las asociaciones existentes y fomentar creación de otras en el ámbito regional.

RESUMEN ESQUEMATICO

El cultivo del cacao es de mucho arraigo en los países del área, en zonas donde particularmente existen pocas opciones agrícolas. Además, este cultivo contribuye con el equilibrio ecológico y es una alternativa de diversificación donde el monocultivo del banano presenta riesgos.

A pesar de los bajos precios se considera que el cacao puede ser atractivo desde el punto de vista económico, para lo cual es relevante la rehabilitación de plantaciones, pero existe una problemática inherente a esa rehabilitación de plantaciones, la cual se resume como sigue:

Aspectos agronómicos

- Carencia de uniformidad de criterios técnicos con respecto del manejo tradicional de plantaciones y de nuevas tecnologías.
- Baja productividad de las plantaciones debido al inadecuado manejo y a la problemática relacionada con el material de siembra.
- Alta proporción de plantaciones abandonadas con sus respectivas consecuencias fitopatológicas.
- Ubicación de plantaciones en condiciones inadecuadas de suelo y clima que no justifican su rehabilitación.

Aspectos económicos

- Precios bajos que desalientan el cultivo y atención a las plantaciones.
- Falta de créditos apropiados.
- Existencia de agricultores con deudas pendientes.
- Falta de regulación de precios y márgenes de ganancia.

Aspectos políticos

En algunos países, como en Costa Rica, no hay un programa definido hacia el cultivo de cacao y se percibe desinterés del sector público.

Aspectos sociales

- Falta de capacitación, principalmente en injertación, en algunos países.
- Necesidad de divulgar y difundir las prácticas de cultivos existentes.

RECOMENDACIONES DEL GRUPO B

- Compilar la experiencia en rehabilitación, principalmente en injertación, para unificar criterios y definir paquetes tecnológicos.
- Multiplicar vegetativamente el material elite, para garantizar su existencia y formación de un "jardín de yemas".
- Capacitar a los agricultores en la técnica de injertación, en los diferentes países.
- Definir el quehacer con las fincas no productivas por limitaciones diversas, y que son problemáticas por la difusión de enfermedades como la escoba de bruja.

GRUPO C

Coordinador: Jorge Baanante
Relator: Jairo A. Verano

REALIDAD ACTUAL

En los países de Centroamérica y del Caribe se da en la actualidad una situación de sustitución de cultivos de cacao por bajos precios del grano y baja productividad. La extensión, investigación y mercadeo no están coordinados en estos países.

Existe un paquete tecnológico para alta producción, pero no es utilizado por el agricultor por los costos elevados que implica su aplicación. Esto nos lleva a pensar en la necesidad de investigar sobre tecnología de bajo costo.

No existen líneas de crédito específicas y apropiadas para el cultivo del cacao, el cual, por ser un cultivo de largo plazo, requiere tratamiento especial en cuanto a plazos. Es aconsejable, para nuevas siembras, con no menos de diez años de plazo total, y para rehabilitación de plantaciones, con no menos de cuatro años.

Se ha capacitado a individuos que no tienen que ver con el cultivo del cacao, sino obedeciendo a intereses diferentes. No existe uniformidad de criterios sobre la tecnología que debe aplicarse.

INVESTIGACION

- Se debe investigar en metodologías de rehabilitación con sus respectivos costos, con miras a satisfacer las necesidades del pequeño y gran productor, de acuerdo con las disponibilidades económicas, necesidades y nivel tecnológico que cada uno tiene.
- Es necesario uniformar los criterios de evaluación en toda la región.
- Debe existir una estructura de transferencia tecnológica separada del ente gubernamental, es decir, de tipo privado para obtener mejor eficiencia. No obstante se necesita la directriz política y el apoyo económico del ente gubernamental.
- Hay que realizar un diagnóstico del dominio de recomendación (área de acción) para evaluar y adaptar la tecnología a las condiciones locales.
- Investigación básica debe ser alentada por el ente gubernamental, con apoyo de las instituciones privadas que llegarán a beneficiarse por efecto de la misma.

- Investigación adaptativa debe ser desarrollada por entes privados y en fincas de agricultores. Los privados deben ser, en lo posible, asociaciones de agricultores, para lo cual es necesario fomentar, apoyar y desarrollar organismos asociativos.
- Realizar la extensión también por medio de entes asociativos, evitando la duplicidad de esfuerzos con los gubernamentales.
- El extensionista debe asegurarse de que el paquete tecnológico recomendando dé los resultados económicos esperados. Si esto no ocurre, entonces pierde credibilidad ante el agricultor.
- Promover el desarrollo de parcelas demostrativas como centros de acceso para otros agricultores. Es deseable ubicar estas parcelas en fincas de líderes de la comunidad, que deben ser aprovechadas para desarrollar actividades grupales de capacitación a agricultores. La realización de parcelas demostrativas debe ir acompañada de una adecuada capacitación al extensionista para transferir los conocimientos.

CAPACITACION

En primer lugar la capacitación debe ir dirigida a quien trabaja en el cultivo (extensionista), no sólo en el campo de la tecnología de la producción, sino también en cómo transferirla de la mejor manera y con un lenguaje adaptado al vocabulario y a la capacidad del agricultor, objeto de la capacitación.

El mejor método para capacitar a los agricultores y obtener altos rendimientos es mediante el establecimiento de parcelas demostrativas en cotutoría de los mismos agricultores, identificando los grupos objeto de atención y futuros líderes de las comunidades.

La investigación debe contar con algún componente de análisis social para lograr una transferencia más efectiva.

POLITICAS NACIONALES

Independiente de que éstas sean parcelas de rehabilitación o altos rendimientos, el gobierno debe, con base en factores externos e internos del país, promover el desarrollo de un diagnóstico participativo que incluya los sectores productivos, de exportadores, de industria y oficiales.

ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES ASOCIATIVAS

Desempeñarán un papel importante como entes privados que pueden llegar a ser más eficientes que los gubernamentales, para organizar y prestar asistencia técnica con apoyo gubernamental.

CONCLUSIONES Y CLAUSURA

CONCLUSIONES Y CLAUSURA

Guillermo Villanueva

Casi todos los grupos de trabajo se han referido a la necesidad de una política nacional y de planes estratégicos para el cultivo del cacao.

En este proyecto, dentro de las actividades de desarrollo institucional, se tiene como meta la formación en cada país de un Grupo Asesor Nacional, denominado GAN. Este grupo estará conformado por todos los sectores que tienen que ver, directa o indirectamente, con el cultivo del cacao. Sus miembros tendrán la gran responsabilidad de ir trabajando en las motivaciones y las orientaciones nacionales sobre la política que cada gobierno debe asumir en el caso del cacao.

El GAN funcionará como un grupo de integración, porque en él estará el sector privado, las instituciones de investigación, las instituciones de transferencia de tecnología, la industria, los exportadores, los productores y las universidades; es decir, un grupo que a largo plazo, ya organizado, tendrá que luchar y velar porque esa política y estrategia nacional se considere.

En el caso de Guatemala, donde se acaba de tener un foro nacional en que se discutieron los resultados de un diagnóstico de cacao y las perspectivas del cultivo, se mostró claramente que sólo un grupo así puede lograrlo. Es una responsabilidad primaria orientarse por ese rumbo. Luego de una reunión preliminar con el Ministro de Agricultura, cuando se informó sobre el GAN, se mostró interesado al reconocer que hay que apoyarlo. Él quería saber cuál era la problemática y qué se debía hacer y esa es realmente la idea para estos grupos asesores nacionales.

En Costa Rica, los miembros del proyecto reconocieron la necesidad de formar un grupo, de ocho o diez personas, que vaya trabajando paulatinamente con perseverancia, porque no es fácil ir dejándose sentir y obtener apoyo para estas políticas nacionales y planes estratégicos en cacao.

Lógicamente hay algunas recomendaciones que se pueden hacer para modificar la situación, pero muchas se salen un poco del contexto del proyecto, como el crédito, por ejemplo. Mas un GAN sí puede velar y luchar porque a mediano plazo se consiga una cartera de crédito para cacao, uno de los problemas grandes en la región, donde los créditos son otorgados generalmente para cultivos anuales y no para cultivos como el cacao. Ahí es donde veo la importancia en este proyecto de los GAN, como elemento integrador en cada país, que ya está ocurriendo en varios países, donde se espera que continúe de esa manera. Si un grupo logra convencer a los ministros de agricultura sobre que debe hacerse, ellos, como parte del Consejo Regional de Cooperación Agrícola (CORECA), conseguirán el apoyo y se constituirán en los primeros defensores del cacao.

Otro punto mencionado e importante es el financiamiento de la investigación básica. La región vive una clara crisis económica. Las asignaciones presupuestarias para investigación, en los próximos mediano y largo plazo, no aumentarán. Ahora bien, si los problemas del país son comunitarios, no solamente el gobierno es responsable del problema, sino que el sector privado también lo es y como usuario de la tecnología debe contribuir con aporte económico para la investigación. En algunos países ya se está consiguiendo la participación del sector privado en esa problemática.

Otro punto importante es la transferencia de tecnología y la creación de parcelas de validación. Su estrategia debe incluir la elaboración de un inventario de tecnología para la región, con aquellas técnicas que podrían formar parte del paquete tecnológico, debidamente validadas mediante la investigación. En la parcela de PROCACAO que se establece en cada uno de los países, se trabaja con un patrón general ajustado a las necesidades de cada país. La tecnología que PROCACAO quiere transferir a los países por medio de las parcelas de validación, o parcelas demostrativas, estará bien seleccionada conforme el nivel tecnológico de la región.

El problema general es que hay un mal manejo de los cultivos, pues esas plantaciones tienen potencial para producir cuatro veces más de lo que están produciendo hoy. Si se eleva su rendimiento de manera que sean rentables, el productor va a contribuir a depurar la tecnología. Por ello se está dando continuidad a los datos de la parcela para hacer un análisis de costo-beneficio. Mientras tanto, la parcela de validación es una evaluación constante que se hace sobre el impacto de la tecnología y al final es el productor quien se está beneficiando de esa tecnología, quien decide si la aplica o no. Si se trata de una tecnología de alto costo, lo más probable es que no le interese, pero si lo que se le está llevando de la parcela son cosas prácticas y que no implican altos riesgos al productor, excepto las aplicaciones de los fungicidas y otros insumos, cuando sea necesario, yo creo que serían aceptadas y capacitarían a los productores.

En PROCACAO se han establecido junto con la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), cursos modulares para productores. Son cursos prácticos y han dado muy buenos resultados.

Alexis Miranda

Quisiera regresar un poquito atrás, porque fue en el grupo nuestro en que se canalizó la preocupación por las políticas nacionales. Estamos de acuerdo con el planteamiento del Dr. Villanueva cuando indica el papel que se espera del GAN en su actividad integradora, para definir estrategias sobre el cultivo. Yo estoy seguro que en algunos países el GAN canalizará las expectativas, ya que va a contar con la participación de productores, industriales y agrupaciones del sector privado en asistencia técnica. Por otro lado, la participación del sector público por medio de la investigación, la extensión y el crédito, hace pensar en que definitivamente es la instancia para llegar a quien define las prioridades para este cultivo. Sin embargo, dentro del grupo, como relator del mismo, consideré algunos casos en que se suponía que no iba a ser esa instancia la que podría lograrlo. En el grupo estaban las representaciones de Costa Rica, y El Salvador, quienes expresaron estos puntos de vista. Nosotros, en el caso de Panamá, estamos iniciándonos apenas hace dos o tres semanas y ya se dieron los pasos para organizar ese GAN, y tenemos la esperanza de que, justamente por esa vía, llegaremos a encontrar la definición de la voluntad política para el cultivo del cacao.

Eduardo López

Insisto en un aspecto fundamental en el desarrollo del cultivo en nuestros países. Me refiero a la organización de los productores. Estamos plenamente convencidos de que es la piedra angular para el desarrollo del cultivo. Hemos podido observar muchos fracasos cuando las instituciones que manejan el desarrollo, son estatales. Creo que el productor tiene que desempeñar un papel más importante en el cultivo, ya que lo afecta negativamente o lo favorece. Entonces, en la medida de lo posible, a través de los GAN, y con el apoyo internacional, se debe buscar la forma de organizar mejor a los productores, para que sean ellos quienes busquen soluciones básicas para el desarrollo del cultivo y la investigación.

Guillermo Villanueva

Para nosotros las recomendaciones de los grupos y las conclusiones son muy importantes; les daremos seguimiento cercano y trataremos de retomar algunos temas o recomendaciones relacionados con nuestro proyecto, en los tres componentes de PROCACAO: Manejo de la Red, capacitación e investigación y transferencia. En cuanto a las inquietudes que se pueden imponer dentro de esos contextos del proyecto, trataremos de hacer algún ajuste para satisfacerlas. Hay otros elementos que están fuera del alcance de PROCACAO y del contexto del proyecto; también trataremos de buscar mecanismos para dar respuesta a esas inquietudes. Recuerdo perfectamente que hace dos años, cuando empezamos con los seminarios regionales, James Corven y yo estuvimos conversando sobre las recomendaciones del primer foro panamericano de cacao, donde se hacían buenas recomendaciones y a las que no se les dio seguimiento. Cuando se empezó la organización de este proyecto, retomamos algunas recomendaciones y, al final, se hicieron realidad en seminarios para analizar áreas sobre el manejo de poscosecha, germoplasma, economía de la producción de cacao y comercialización.

Dentro de PROCACAO siempre hubo interés por el tema de la renovación y rehabilitación de cacao, y por eso hoy efectuamos este seminario para tratar de satisfacer esas necesidades e inquietudes planteadas por los grupos.

En nombre de la familia de PROCACAO, queremos agradecer la participación de ustedes, los representantes de los países, los miembros observadores y los conferencistas; entre todos han marcado el inicio de actividades futuras de la rehabilitación de cacao. Igualmente a las instituciones que participan en este proyecto: el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), la Fundación Panamericana de Desarrollo y la *Hershey*. También agradezco a los colegas del Area Caribe que nos acompañan en este Seminario; los delegados de la Universidad de Wisconsin, y un reconocimiento especial a los relatores y coordinadores de los grupos de trabajo, que siempre tienen una tarea dura y hacen un gran esfuerzo por tener estas conclusiones para discutir las en plenaria. Deseo mencionar a Bárbara y Anita que están en la cabina de traducción, y darles un reconocimiento por su excelente trabajo. También doy las gracias al equipo del IICA, de PROCACAO, a la Sra. Flory Jiménez, a la Srta. Yorlenny Barrantes y al Sr. Alfonso Campos que nos han estado acompañando para conseguir que este Seminario pudiera llegar a conclusiones y resultados precisos.

No puedo dejar de mencionar mi renacimiento al esfuerzo hecho por James Corven, Especialista en Desarrollo Institucional de PROCACAO, al asumir desde el principio la organización y la ejecución en tiempo y calidad del seminario. Como siempre James imprime un gran dinamismo a estas reuniones.

Para todos los conferencistas, nuevamente, que tengan buen viaje, y a todos ustedes gracias por habernos acompañado. Esperamos, en un futuro no muy lejano, vernos de nuevo, ya sea en la Sede Central del IICA, en otra actividad de PROCACAO, o en uno de los países que componen la Red.

ANEXOS:

**Anexo 1.
Programa del Seminario**

**Anexo 2.
Lista de Participantes**

ANEXO 1 PROGRAMA SEMINARIO REGIONAL

MIERCOLES 3 DE ABRIL DE 1991

Llegada y registro en el hotel Presidente

JUEVES 4 DE ABRIL DE 1991

07:30 Bus: Hotel Presidente, San José - IICA, Coronado

08:00 Inscripción de los participantes (Sala Canadá)

SESION INAUGURAL

09:00 Palabras de bienvenida. Guillermo Villanueva, Coordinador de PROCACAO.

Apertura Oficial. Director del Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología, IICA. Eduardo Trigo.

Presentación del seminario y orientación a los participantes. James Corven, Especialista en Desarrollo Institucional de PROCACAO.

10:00 Refrigerio

10:15 Conformación e inicio de las labores de los Grupos de Trabajo.

12:00 Almuerzo

PANEL I

13:30 Introducción al tema y presentación de los miembros del panel.

Moderador: Jorge Morera.

"Rehabilitación de cacao en Grenada. Parcelas de demostración por contrato. I parte".

Expositor: Oleen Hess.

"Rehabilitación de cacao en Grenada. Parcelas de demostración por contrato. II parte".

Expositor: Max F. Bade.

Relator: Yorleni Barrantes.

14:30 Discusión

15:00 Refrigerio

PANEL II

15:15 Introducción al tema y presentación de los miembros del panel.

Moderador: Elio Durón.

"Estrategias del CATIE para la rehabilitación de cacao vía propagación vegetativa".

Expositor: Jorge Morera.

"Metodología y resultados de rehabilitación del cacao en la Finca Búfalo".

Expositor: J. Milton Ramírez.

Relator: Alfonso Campos.

16:15 Discusión

17:00 Traslado del IICA al hotel Presidente

VIERNES 5 DE ABRIL DE 1991

07:30 Traslado del hotel Presidente al IICA

PANEL III

08:00 Introducción al tema y presentación de los miembros del panel.

Moderador: Alfonso Campos.

"Integración de prácticas de cultivo en la búsqueda de altos rendimientos de cacao".

Expositor: Jesús A. Sánchez.

"Renovación de plantaciones de cacao por medio de la siembra de material híbrido debajo de los árboles viejos".

Expositor: Jalro A. Verano.

"La aplicación de alta tecnología en cacao por el sector privado en Filipinas y Costa Rica.

Expositor: André Helfenberger.

Relator: Fiory Jiménez.

09:00 Discusión

09:30 Refrigerio

09:45 Grupos de Trabajo:

"Injertación como modio para mejorar la productividad de plantaciones comerciales".

Expositor: Geoffrey Linkemer.

Continuación de las labores:

- Revisar el resumen de la situación actual.
- Discutir y analizar la información de los informes.
- Preparar un informe de conclusiones y recomendaciones.

12:00 Almuerzo

PRESENTACION DE INFORMES DE LOS GRUPOS. CONCLUSIONES

13:30 **Grupo A:** Presentación y discusión del informe.
Grupo B: Presentación y discusión del informe.
Grupo C: Presentación y discusión del informe.

Moderador: James Corven.

Relator: Yoriení Barrantes.

14:30 Conclusiones y recomendaciones

ANEXO 2 LISTA DE PARTICIPANTES

Belice

Irideo Bolon
Extensionista Agrícola
Ministerio de Agricultura y Pesca
Toledo District
Belize
Tel: 501 07 2120
Fax: 501 07 2120

Canadá

Max F. Bade
Presidente
MMB Rural Development Corp.
1292 Chattaway Ave.
Canada
Tel: 613 731 9370
Fax: 613 731 7370

Colombia

Jairo Verano Fajardo
Director Técnico
Federación Nacional de Cacaoteros
Fondo Nacional de Cacao
Carrera 17 # 30-39
Bogotá, Colombia
Tel: 2 887188
Fax: 2 884424

Costa Rica

María E. Agullar Vega
Asistente de Investigación
Area de Fitomejoramiento
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
Apartado 25 - Fax: 506 204752
Tel: 506 560547
Fax: 506 561533

Carlos A. Alpízar Medina
Asistente Técnico
CINDE/División Agrícola
Apartado 7170
San José, Costa Rica
Tel: 506 200036

Marco A. Bolaños Víquez
Jefe Sección Técnica U. E.
Proyecto Agroindustrial Coto Sur
Apartado 1717-2100 Guadalupe
San José, Costa Rica
Tel: 506 255423 ó 750533 Ext 201
Fax: 506 253197

Armando Bourne Bourne
Jefe Depto. Asistencia Técnica
Junta de Administración Portuaria
y de Desarrollo Económico de la
Vertiente Atlántica
Apartado T
Limón, Costa Rica
Tel: 506 584416
Fax: 506 583916

Matías Camacho

Director Finca Educativa ANAI
Apartado 170-2070 Sabanilla
Montes de Oca, San José
Costa Rica
Tel: 506 248815
Fax: 506 537524

Orlando Cubillo Jiménez

Coordinador Regional Cultivo de
Cacao Región Central
Ministerio de Agricultura y
Ganadería
Estero Puriscal, Dirección Regional
Puriscal, Costa Rica
Tel: 506 496013 496716
Fax: 506 496494

Benigno Espinoza P.

Coordinador Programa de Cacao
CINDE/División Agrícola
Apartado 7170
1000 San José
Costa Rica
Tel: 506 200036
Fax: 506 204752

Vicente Febres

Consultor Lab. Biología Molecular
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25 - 7150
Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 560232
Fax: 506 560606

Vicky Flores

Control de Calidad
El Gallito Industrial S. A.
Apartado postal 623
San José, Costa Rica
Tel: 506 242424
Tel: Fax 506 242681

José A. Galindo

Fitopatólogo
Programa I
Centro Agronómico de
Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 566440
506 560232

Luis Carlos González

Coordinador de Investigación
CINDE, División Agrícola
Apartado 7170
San José, Costa Rica
Tel: 506 200036
Fax: 506 204725

André Helfenberger

Apartado 5202
San José, Costa Rica
Tel: 506 560087 ó 250260
Fax: 506 571962

Roberto Hidalgo

Analista de Proyectos
Banco de Costa Rica
Sucursal de Ciudad Quesada
San Carlos, Alajuela, Costa Rica
Tel: 506 462211
Tel: 506 461135

Geoffrey Linkemer

Coordinador del Programa de Cacao
Subdirección de Investigaciones
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Apartado 10094
1000 San José, Costa Rica
Tel: 506 552109/1929

Carlos Lucas Amador

Jefe
Sección Promoción de Proyectos
Junta Administración Portuaria
Desarrollo Económico de la
Vertiente Atlántica
Apartado N° 934
Limón, Costa Rica
Tel: 506 584776
Fax: 506 580616

Walter Mahony Mahony
Asistente Técnico
CINDE
Apartado 7170
1000 San José, Costa Rica
Tel: 506 200036
Fax: 506 204752

Jorge Milton Ramírez
Gerente de Producción
Costa Rican Cocoa Products S.A.
Apartado 1724
1000 San José, Costa Rica
Tel: 506 252611
Fax: 506 257432

Antonio Mora
Asistente de Investigación
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25
Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 566440
Fax: 506 561533

Karim P. Morales Figueroa
Asistente Técnico
CINDE, División Agrícola
Apartado 7170
San José, Costa Rica
Tel: 506 200036
Fax: 506 204752

Jorge Morera
Coordinador del Area de
Fitomejoramiento
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Apartado 25
Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 566440
Fax: 506 561533

Alfredo Paredes Pérez
Coordinador de Capacitación
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25 - Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 566440
Fax: 506 561533

Wilbert Phillips
Fitopatólogo
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25 - Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 566440
Fax: 506 561533

Alejandro Quirós
Investigador Región Huetar Norte
Ministerio de Agricultura y Ganadería
50 Mts. Oeste de MIDEPLAN
Ciudad Quesada, San Carlos
Alajuela, Costa Rica
Tel: 506 460175

Jorge Rodríguez Loría
Coordinador de Programa
Asociación de Productores de Cacao
Proyecto Agroindustrial Coto Sur
Apartado 1717-2120 Guadalupe
San José, Costa Rica
Tel: 506 255423 ó 750533 Ext 201

Olger Rodríguez Méndez
Presidente
Asociación de Productores de Cacao
Proyecto Agroindustrial Coto Sur
Apartado 1717-2120 Guadalupe
San José, Costa Rica
Tel: 506 255423 ó 750533 Ext 201

Luis E. Rodríguez U.
Coordinador
Sección Cultivos Perennes
Proyecto Comunidad Económica
Europea
Apartado 1090 - Pavas, Costa Rica
Tel: 506 339404
Fax: 506 330563

Edwin Rojas Jiménez
Fitotecnista
Cacaotera Santa Clara
Apartado 302-4400
Ciudad Quesada, San Carlos
Alajuela, Costa Rica
Tel: 506 460239
Fax: 506 460028

Eddie Salazar

Administrador Finca Cacao
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25 - Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 560547
Fax: 506 561533

Edgar Smith Baron

Jefe
Sección Agropecuaria
Junta de Administración Portuaria
Desarrollo Económico de la Vertiente
Atlántica
Apartado N° 66
Limón, Costa Rica
Tel: 506 583065
Fax: 506 583416

Luis Felipe Varela

Tibás, Costa Rica
Tel: 506 352931

Carlos Vargas Centeno

Técnico Programa de Cacao
Proyecto Agroindustrial Coto Sur
Apartado 1717 2100 Guadalupe
San José, Costa Rica
Tel: 506 255423 ó 750533 Ext 201

Edgar Vidal Vega

Prof. Cultivos Tropicales
Universidad de Costa Rica
125 N Farmacia Zurquí
Heredia, Costa Rica
Tel: 506 398179

Nelly Vázquez Morera

Consultor Lab. Biología Molecular
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25 - Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 560232
Fax: 506 560606

Víctor Villalobos

Jefe
Programa Mejoramiento Cultivos
Tropicales
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza
Apartado 25 - Turrialba, Costa Rica
Tel: 506 566440
Fax: 506 560232

Oscar E. Zeledón

Técnico Programa de Cacao
Proyecto Agroindustrial Coto Sur
Apartado 1717
2100 Guadalupe
San José, Costa Rica
Tel: 506 255423 ó 750533 Ext 201
Fax: 506 253197

Jorge E. Zumbado

Técnico Programa de Cacao
Proyecto Agroindustrial Coto Sur
Apartado 1717 - 2100 Guadalupe
San José, Costa Rica
Tel: 506 255423 ó 750533 Ext 201
Fax: 506 253197

El Salvador**Raúl A. Quintanilla**

Técnico Investigador
Centro de Tecnología Agrícola
Apartado postal 885
San Salvador, El Salvador
Tel: 503 282066
Fax: 503 282628

Estados Unidos de América**Jorge Baanante**

Oficial de Proyectos
Fundación Panamericana para el
Desarrollo
1889 F Street, N. W.
Washington, D.C. 20006
Tel: 202 458-6272

Gordon R. Patterson
Agricultural Research Manager
Hershey Foods Corporation
P.O. Box 805
Hershey, PA 17033-0805
Tel: 717 534 7658
Fax: 717 534 7854

Donald Puerto
Gerente
Agrícola Santa Cruz
Apartado postal 1122
San Pedro Sula, Honduras
Tel: 504 533448
Fax: 504 577455

Grenada

Oleen Hess
Director
Eastern Caribbean Cocoa Project
Grenada
Tel: 809 444 4889
Fax: 809 444 4809

Guatemala

Eduardo A. López Cabrera
Profesor Facultad de Agronomía
USAC
Apdo. 1545, Ciudad Universitaria
Guatemala
Tel: 502 760790 Ext. 471

Honduras

Ing. Ello Durón A.
Investigador Asociado
Fundación Hondureña de
Investigación Agrícola
Apartado 2067
San Pedro Sula, Honduras
Tel: 504 562078
Fax: 504 562313

Jesús A. Sánchez
Jefe del Programa de Cacao
Fundación Hondureña de
Investigación Agrícola
Apartado 2067
San Pedro Sula, Honduras
Tel: 504 562470
Fax: 504 562313

Nicaragua

Susanne Thienhaus
Dir. Centro Experimental "El Recreo"
Ministerio de Agricultura y Ganadería
DGTA-MAG
Apartado 5735 - Managua, Nicaragua
Tel: 505-25726
Fax: 505 28797

Panamá

David Chen
Investigador en Cacao
Instituto de Investigación
Agropecuaria
Bocas del Toro, Panamá
Tel: 507 788214
Fax: 507 788123 ó 649270

Agr. Alexis Miranda
Jefe Programa de Café y Cacao
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Dirección de Nacional de Extensión
Agrícola
Apartado 159 - Santiago, Panamá
Tel: 507 98-4700
Fax: 507 981433

Trinidad y Tobago

Vish Moolleedhar
Agrónomo
The University of West Indies
Faculty of Agriculture
St. Augustine
Republic of Trinidad and Tobago
Tel: 809 663-2060 663-2007
Fax: 809 663 9686

Personal de PROCACAO

Guillermo E. Villanueva
Coordinador
PROCACAO
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
Apartado 55 - 2200 Coronado, Costa Rica
Tel: 506 290222
Fax: 506 294741 ó 292659

James M. Corven
Especialista en Desarrollo
Institucional
PROCACAO
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
Apartado 55 - 2200 Coronado, Costa Rica
Tel: 506 290222
Fax: 506 294741 ó 292659

Alfonso Campos
Asistente Técnico Administrativo
PROCACAO
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
Apartado 55 - 2200 Coronado, Costa Rica
Tel: 506 290222
Fax: 506 294741 ó 292659

Flory Jiménez
Secretaria
PROCACAO
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
Apartado 55 - 2200 Coronado, Costa Rica
Tel: 506 290222
Fax: 506 294741 ó 292659

Yorleni Barrantes Ch.
Secretaria
PROCACAO
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
Apartado 55 - Coronado, Costa Rica
Tel: 506 290222
Fax: 506 294741 ó 292659





