

31
CIBIA
C... ..

//
**Elementos
de una propuesta
para la organización
de la investigación
en musáceas**

América Latina y el Caribe

RAMIRO JARAMILLO

**Red Internacional para el Mejoramiento del Banano
y el Plátano**

INIBAP

CATIE, Turrialba

1987

CONTENIDO

| | Página |
|--|--------|
| PROLOGO | iv |
| ANTECEDENTES | |
| A. Importancia de las musáceas | 1 |
| B. Esquemas de investigación y generación de tecnología | 3 |
| C. Origen de la consultoría | 5 |
| CAPITULO I. IDENTIFICACION DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS | 7 |
| A. Disparidad de criterios en cuanto a la disponibilidad del germoplasma | 8 |
| B. Implicaciones sobre la no disponibilidad de material mejorado | 8 |
| C. Enfermedades y plagas | 10 |
| 1. Sigatoka negra | 10 |
| 2. Sigatoka común | 12 |
| 3. Mal de Panamá | 12 |
| 4. Enfermedades bacteriales | 13 |
| 5. Enfermedades virales | 13 |
| 6. Nemátodos | 14 |
| 7. Insectos | 15 |
| D. Fisiología | 16 |
| E. Desarrollo y utilización de productos elaborados a base de banano y plátano | 18 |
| F. Divulgación tecnológica, información y documentación | 19 |
| G. Capacitación | 21 |

| | Página |
|---|--------|
| CAPITULO II. INFORME SOBRE LOS PAISES | 22 |
| INTRODUCCION | 23 |
| ANTILLAS FRANCESAS | 23 |
| BRASIL | 29 |
| COLOMBIA | 36 |
| COSTA RICA | 40 |
| HONDURAS | 44 |
| ECUADOR | 47 |
| JAMAICA | 51 |
| PANAMA | 55 |
| PUERTO RICO | 59 |
| VENEZUELA | 66 |
| WINDWARD (ISLAS DE BARLOVENTO) | 71 |
| CAPITULO III. PROPUESTA PARA LA ORGANIZACION REGIONAL DE LA INVESTIGACION EN MUSACEAS | 76 |
| INTRODUCCION | 77 |
| A. Organización de la Red | 78 |
| B. Objetivos | 79 |
| C. Articulación global | 80 |
| D. Articulación regional | 82 |
| I. INVESTIGACION | 82 |
| a. Desarrollo de tecnologías avanzadas | 82 |
| Mejoramamiento por métodos convencionales | 83 |
| Uso de técnicas de cultivo <u>in vitro</u> | 84 |
| Protección vegetal con énfasis en Sigatoka negra | 84 |
| b. Desarrollo de tecnologías complementarias | 85 |

| | Página |
|---|--------|
| Fisiología | 85 |
| Protección vegetal | 86 |
| Manejo de suelos | 88 |
| Riego | 89 |
| Drenaje | 90 |
| Manejo agronómico | 90 |
| Agroclimatología | 92 |
| Procesamiento industrial | 93 |
| Investigaciones socioeconómicas | 93 |
| II. CAPACITACION | 94 |
| III. COOPERACION TECNICA | 94 |
| E. Relación con otras redes regionales | 96 |
| F. El papel de las universidades y de los sistemas de posgrado | 96 |
| G. Relaciones de INIBAP con los organismos internacionales, regionales y asociaciones científicas | 97 |
| H. Coordinación | 99 |
| CAPITULO IV. EL CONCEPTO DE INIBAP COMO RED DE INVESTIGACION | 102 |
| A. Antecedentes históricos | 103 |
| B. Estructura | 105 |
| C. Concepto de Red Regional | 105 |
| D. Prioridades de investigación | 110 |
| E. Organización de las Redes Regionales | 111 |
| • F. Financiamiento | 113 |
| BIBLIOGRAFIA CONSULTADA | 115 |
| LISTA DE INSTITUCIONES Y ORGANISMOS REGIONALES E INTERNACIONALES | 118 |

PROLOGO

El presente documento tiene su origen en la recomendación emanada durante la Reunión de Consulta de la Red Latinoamericana y del Caribe de INIBAP, llevada a efecto en mayo de 1986.

El objetivo fundamental es servir de base al Comité Técnico para discutir sobre los problemas que confronta la producción de banano y plátano en esta región, y las prioridades que requieren soluciones en distintos lapsos de tiempo. Asimismo se proponen algunos mecanismos de cooperación con miras a que los países enfrenten los problemas en banano y plátano con mayores y mejores recursos técnico-científicos.

En este trabajo se incluye un somero análisis sobre la producción de musáceas en algunos países, se mencionan los problemas relacionados con la producción, se destacan las prioridades de investigación y se desarrolla, en forma sucinta, una propuesta para la organización de la investigación regional en banano y plátano.

El documento tiene algunas limitaciones, puesto que no se ahondó en algunos temas y en que no comprende los puntos de vista de todos los países productores, puesto que en los informes respectivos de los países sólo se incluyeron a los visitados por el consultor, sin que ello signifique que los países no visitados carezcan de importancia.

Los propósitos del trabajo no se circunscriben a establecer la justificación del funcionamiento de una Red de Musáceas, puesto que a las complejas decisiones que implican el inicio de un esfuerzo de esta naturaleza, se adicionan restricciones financieras, las que en los últimos años se han agudizado, sino que se presentan algunos lineamientos que podrían servir de base para que los países se aboquen a establecer vínculos duraderos de integración, en los que los aspectos investigativos sean ampliamente compartidos; que a su vez establezcan metas definidas y acordes con la realidad, que los participantes tengan suficiente motivación para que sostengan en forma productiva a la Red y que el deseo de aportar recursos, tanto humanos como materiales, no se quede en las "buenas intenciones".

Este documento es para revisión del Comité Técnico y de la Dirección de INIBAP.

Los países y organizaciones tienen el compromiso de completar el documento mediante el suministro de la siguiente información:

1. Lista de los proyectos relacionados con museos que actualmente desarrolla cada Institución.
2. Personal técnico que labora en los programas o proyectos, incluyendo su nivel académico.
3. Presupuesto del programa o de los proyectos.
4. Perfiles de los proyectos que cumplan con los requisitos establecidos; estos deberán incluir el costo estimado para desarrollarlos.

Una vez que se complete la información solicitada, se realizará una versión final del documento, el cual se distribuirá tanto a nivel regional como mundial, así como entre los donantes.

ANTECEDENTES

A. IMPORTANCIA DE LAS MUSACEAS

El cultivo de musáceas en los países de América Tropical y el Caribe tienen especial importancia no sólo porque hacen parte de la dieta de los habitantes, sino en virtud de los beneficios económicos que se derivan de las actividades bananera y platanera, medidos a través de su contribución al producto interno bruto, el establecimiento de fuentes de empleo y la generación de divisas e ingresos fiscales. Pero además estos cultivos presentan una característica peculiar: todos los países del Hemisferio Occidental consumen, aunque en diferente grado, frutos de musáceas. Con pocas excepciones (Canadá, Estados Unidos, Uruguay) la mayoría de los países de esta parte del mundo tienen alguna superficie sembrada con plátano o banano. Este Hemisferio produce más de 18 millones de toneladas de banano y alrededor de 6 millones de toneladas de plátano, que benefician, ya sea como alimento o como parte de su economía, a más de 300 millones de habitantes.

Es factible suponer que la superficie cultivada con musáceas en América tropical y el Caribe, supere a los 1,5 millones de hectáreas.

Los sistemas de producción y utilización del banano se podrían clasificar por el tipo de mercado al cual se destina el producto: consumo interno o exportación. El cultivo del banano para exportación es del tipo de monocultivo con alta tecnología e insumos, orientado hacia la obtención de un producto de buena calidad sometido a estrictas normas de comercialización.

Estos sistemas se localizan en los ricos valles aluviales del trópico húmedo bajo de los países latinoamericanos como Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y en los fértiles suelos de algunas islas del Caribe (Jamaica, Antillas Francesas, Islas de Barlovento).

Se ha avanzado en el desarrollo y aplicación de la tecnología bananera, debido al surgimiento de equipos de investigación tanto

de compañías comercializadoras privadas como de países o grupos de países y en razón de la dependencia administrativa o financiera de los productores.

En los países latinoamericanos la productividad fluctúa entre 35 y 55 toneladas/ha/año. En el Caribe en donde el banano se cultiva en pequeñas explotaciones o en cultivos asociados, los rendimientos son menores. Este sistema de producción, basado en el cultivo de unos pocos cultivares del sub-grupo Cavendish, afronta la amenaza de algunos patógenos (Sigatoka negra y Mal de Panamá), con lo cual deberá intensificarse la búsqueda de variedades resistentes.

El sistema de producción de banano para consumo interno es, con algunas excepciones, de tipo poco intensivo, con muy pocos insumos, con escasa organización y con normas de calidad menos estrictas.

Sin embargo, estos sistemas son de suma importancia para países como Brasil, Perú y Venezuela.

Los rendimientos son bajos en razón de numerosos factores limitantes especialmente los fitosanitarios.

Las estructuras de investigación para este sistema de producción tienen un apoyo insuficiente por parte del gobierno y muy precario por parte de los productores.

En cuanto al plátano predomina el sistema de cultivo asociado en comparación con el monocultivo.

La utilización del plátano como parte integrante de la dieta de los países latinoamericanos y del Caribe, es un reflejo de la gran variación que existe en las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de las regiones en donde se cultiva.

Así se tiene una marcada preferencia en el grupo AAB, por el cultivar 'Cuerno' ('Horn', False plantain) en el Caribe, Centroamérica y algunas regiones de Suramérica (Colombia, Ecuador, Venezuela). En Brasil se han habituado a otros sabores del grupo AAB como lo son el 'Prata' ('Pome') y Maca ('Silk'). En algunas regiones de Colombia y Venezuela (Los Llanos), así como en la Cuenca Amazónica tienen preferencia por los plátanos ABB, cultivares que tienen diversas denominaciones ('Topocho', 'Cuatro Filos', 'Figo').

La productividad en cultivos asociados fluctúa entre 4-5 toneladas/ha. En las pequeñas plantaciones en monocultivo para exportación

la productividad fluctúa alrededor de las 15 toneladas/ha. La característica básica de la actividad platanera es su bajo nivel de tecnología cuya excepción lo constituye el pequeño sector exportador. Los productores de plátano no constituyen un grupo de presión importante, por lo cual no han logrado influir, en la mayoría de los países, en las decisiones sobre políticas de investigación que incluyan al plátano.

La aparición de la Sigatoka negra en Centroamérica, Colombia, México y Panamá, se ha constituido en la principal amenaza para el cultivo. Tanto los sistemas de producción utilizados como la imposibilidad económica de los agricultores para establecer medidas de combate químico, han coadyuvado para que, en un lapso relativamente corto, se tengan grandes pérdidas de producción en las regiones del trópico húmedo bajo, en donde preferentemente se cultiva el plátano.

En consecuencia, se torna indispensable la selección o el desarrollo de nuevos cultivares tolerantes o resistentes a los principales problemas patológicos del cultivo para que pueda subsistir el pequeño productor de plátano de América Tropical y el Caribe.

B. ESQUEMAS DE INVESTIGACION Y GENERACION DE TECNOLOGIA

En América tropical y el Caribe se tiene una larga tradición de investigación en musáceas. Los pioneros fueron por una parte, la United Fruit, compañía que hasta los años cincuenta tenía operaciones comerciales en el Caribe, los países centroamericanos y en Suramérica; esta empresa destinó recursos a la investigación con el propósito de obtener altos rendimientos y de presentar en el mercado una fruta de la mejor calidad posible. Por otro lado, la Universidad de Trinidad (Imperial College of Tropical Agriculture), inició en la década de los años veinte, estudios básicos sobre botánica y citogenética.

El antiguo IFAC, actual IRFA (Instituto Francés de Investigaciones Fruteras y de Cítricos) que inició labores en 1942, tomó auge en Las Antillas Francesas a mediados de los años cincuenta.

El cambio de 'Gros Michel' por los clones del sub-grupo 'Cavendish', a mediados de los años cincuenta propició la multiplicación de trabajos sobre nuevas tecnologías del cultivo. Surgieron equipos de investigación en Islas de Barlovento (Winban, 1959), Jamaica (Banana Board, 1956), Puerto Rico (Universidad de Puerto, Colegio

de Ciencias Agrícolas) y el de otra compañía comercializadora (Standard Fruit, subsidiaria de Castle and Cook), en Centroamérica.

A finales de la década del sesenta, inició operaciones en Costa Rica la comercializadora Del Monte, la cual estableció un pequeño equipo de investigadores en el país.

En 1964, los representantes del IFAC, WINBAN, Banana Board, Universidad de Puerto Rico, University of West Indies y el Gobierno de Surinam, constituyeron la Asociación para Cooperación en la Investigación en América tropical y el Caribe (ACORBAT), la cual se ha convertido en un foro de libre discusión de los problemas técnicos que confronta la actividad bananera y en depositario y fuente de los más recientes avances tecnológicos del cultivo. Desde los inicios de los años setenta han surgido numerosos programas de investigación y asistencia técnica en musáceas en Brasil (Centro Nacional de Pesquisa en Mandioca e Fruticultura - EMBRAPA, 1977), Colombia (Programa de Plátano, Instituto Colombiano Agropecuario, 1968?, Centro de Investigaciones en Banano, Augura 1985), Costa Rica (Asociación Bananera Nacional, 1979), Ecuador (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1973), Honduras (Programa Nacional de Plátano, Ministerio de Recursos Naturales, 1977; Programa de Mejoramiento de Banano y Plátano, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, 1984), Panamá (Programa Nacional de Plátano, Instituto de Desarrollo Agropecuario, 1984?), República Dominicana (División de Musáceas, Secretaría de Estado de Agricultura), Venezuela (Programa de Musáceas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1968?; Programa de Plátano, Instituto de Investigaciones Agronómicas, Universidad del Zulia, 1973).

En 1976 se creó en el seno de la Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB), el Programa de Investigaciones cuya función sería la de fomentar la cooperación técnica y coordinar los organismos nacionales especializados en la investigación de banano y plátano. Este programa ha realizado una meritoria labor en el intercambio de la información científica y tecnológica y en la concertación de políticas de investigación.

En resumen, desde hace más de tres decenios se han desarrollado diversos esquemas de investigación y asistencia técnica, los cuales tienen recursos humanos y de infraestructura que servirían de apoyo a programas regionales o hemisféricos. Estos programas generan valiosa información y se considera que es el momento propicio para sentar las bases para una acción coordinada en materia de cooperación científica y tecnológica, que involucre a todos los países productores de América tropical y el Caribe.

C. ORIGEN DE LA CONSULTORIA

La consultoría tuvo su origen en la necesidad de darle seguimiento a las recomendaciones emanadas durante la reunión de consulta de la Red Latinoamericana de INIBAP, la cual se llevó a efecto durante mayo 29 a junio 1º, 1986 en el CATIE, Turrialba, Costa Rica. Con tal propósito se designó a Ramiro Jaramillo para que redactara un documento que sirviera de base al Comité Técnico Asesor, compuesto por los representantes de los países, para la elaboración de un posterior plan de trabajo definitivo.

INIBAP es una nueva Red de Investigación sin fines de lucro iniciada en noviembre de 1984 por un grupo de organizaciones y países donantes. Su sede se encuentra en Montpellier, Francia y su mandato principal es el mejoramiento del banano y el plátano. Los objetivos específicos son:

- Iniciar, estimular, apoyar, dirigir y coordinar la investigación orientada hacia el mejoramiento de la producción de banano y plátano.
- Estimular la recopilación e intercambio de documentación e información.
- Apoyar la capacitación de técnicos e investigadores.

Una de las estrategias de INIBAP para alcanzar esos objetivos es el desarrollo de cuatro redes regionales con mecanismos de vinculación entre ellas. Se pretende establecer una red regional que sirva

a los principales países productores de musáceas del Caribe y América tropical.

La consultoría fue apoyada por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), Agencia Ejecutora para el establecimiento de INIBAP.

El trabajo se llevó a efecto mediante la visita del consultor a algunos países productores y la revisión de numerosos documentos recopilados en cada país.

La misión se realizó en dos etapas. En la primera, del 5 al 23 de julio de 1986, se visitó Brasil, Colombia, Ecuador, Panamá y Venezuela.

La segunda etapa, entre el 15 de setiembre y el 1º de octubre, se visitó Antillas Francesas, Honduras, Jamaica, Puerto Rico y Santa Lucía.

Los términos de referencia comprendían los siguientes puntos:

- Objetivos y beneficios que se esperan de un esfuerzo hemisférico de investigación en banano y plátano.
- Suministrar, en forma sucinta, información relativa a la importancia socioeconómica de estos cultivos en los países productores visitados, destacando las principales áreas de producción, los cultivares, los sistemas de producción y post-producción, las limitaciones a la producción, el estado actual y las necesidades en investigación.
- Describir los elementos para estructurar un programa de investigación regional.

Los proyectos específicos serán elaborados por los países en una etapa posterior y complementarán el presente documento.

El desarrollo de la consultoría comprende los siguientes capítulos: el primero es una síntesis de los problemas que presenta la producción de musáceas en la región; en el segundo se describe la situación de la producción y la investigación por países y en el tercero los elementos para estructurar un programa de investigación regional en musáceas. El cuarto, es una sucinta presentación sobre el concepto de INIBAP como red de investigación.

CAPITULO I

IDENTIFICACION DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS

A. DISPARIDAD DE CRITERIOS EN CUANTO A LA DISPONIBILIDAD DEL GERMOPLASMA

En este Hemisferio existen cuatro colecciones de musáceas de considerable tamaño: dos en el Caribe (Jamaica, Guadalupe) y dos en América Latina (Brasil, Honduras). Dos de ellos tienen restricciones para la liberación del germoplasma y hasta el momento, Brasil y Guadalupe no las tienen. Estos dos últimos trabajan coordinadamente mediante un convenio entre EMBRAPA y CIRAD.

Lo paradójico es que no existe una colección internacional del nuevo mundo que sirva de referencia para todos los programas.

Es de suponer que los programas de Honduras y Jamaica carezcan de nuevas introducciones puesto que las últimas recolecciones de germoplasma las realizaron hace más de 25 años. En este sentido, Brasil ha estado más acucioso y ha enriquecido su banco activo con introducciones del sureste asiático y América.

En un corto lapso Brasil y Guadalupe han desarrollado bases de datos, utilizando numerosos descriptores que ayudan a la determinación taxonómica. Honduras y Jamaica carecen de estas herramientas.

En consecuencia, se hace necesario una concertación en estos aspectos pues cada programa posee materiales o conocimientos de los cuales los otros adolecen. Este podría ser el primer paso para el desarrollo de un trabajo conjunto, en un área que está menos sujeta a políticas nacionales que la relacionada con material mejorado.

B. IMPLICACIONES SOBRE LA NO DISPONIBILIDAD DE MATERIAL MEJORADO

Es de todos conocido que Honduras (FHIA, La Lima) y Jamaica (Banana Breeding Scheme) han realizado importantes avances en el mejoramiento de diploides naturales, pero como lo anotan Stover y Buddenhagen (1986), estos materiales no han sido ampliamente evaluados. En el caso de Honduras, estos materiales crecen en suelos infectados con Fusarium raza 1 y además han sido evaluados para resistencia a raza 2 y algunos de ellos para la raza 4 en Australia. Por otra parte todos han estado expuestos a la infección natural de la Sigatoka negra.

En el caso de Jamaica algunos materiales se han evaluado contra *Fusarium* razas 1 y 2 y contra raya negra en Islas Cook, pero no contra la Sigatoka negra y *Fusarium* raza 4.

En ambos programas no se han realizado trabajos sobre la interacción entre hospedero/patógeno ni tampoco estudios comparativos agronómicos o fisiológicos que estudien la estructura foliar, la emergencia y desarrollo de los hijos, el desarrollo de la fruta. Como lo anotan los autores mencionados, los mejoradores se han limitado a la evaluación de los materiales en relación a los patógenos locales y a las características de la fruta (maduración, sabor, tamaño, fertilidad de la semilla) y muy poco sobre el comportamiento de la planta.

Pero lo más grave es el grado de aislamiento que tienen en relación con los avances científicos especialmente en las áreas de fitopatología, citología y técnicas de cultivo in vitro.

Ambos programas recientemente han liberado tetraploides: el 1242 en Jamaica y el 3436 en Honduras, los cuales podrían servir para pequeños agricultores o sistemas de producción de bajos insumos, pero ha faltado una mayor divulgación acerca de las características de los mismos.

También es notoria la falta de un esfuerzo concertado y real para producir variedades de plátano resistentes a Sigatoka negra, después de que por 15 años la enfermedad ha causado grandes pérdidas en los países centroamericanos y que representa una amenaza para los productores suramericanos.

Si quienes dirigen estos programas deciden no participar de los esfuerzos internacionales encaminados a evaluar los materiales avanzados o intermedios en varias localidades, con el apoyo de especialistas en diferentes disciplinas, tendrán que reforzar su equipo técnico en áreas estratégicas como fitopatología, citogenética, fisiología y cultivo de tejidos, lo cual podría resultar oneroso para quienes los apoyan, pues el financiamiento para estos programas es a largo plazo.

Si bien desde un punto de vista científico lo ideal es concentrar la investigación en fitomejoramiento en un sólo sitio, es improbable que, en el caso de las musáceas, ello se pueda llevar a efecto debido a los programas que actualmente se desarrollan y a los particulares intereses de cada uno de ellos.

La liberación del material intermedio y de los diploides avanzados será siempre un tema de difícil tratamiento por cuanto están involucrados intereses políticos y nacionales, además de los derechos de propiedad o patentes a que den lugar, del impacto social y económico que se espera y aún el prestigio científico.

Pero si en unos pocos años no se logran avances significativos, la credibilidad de los gobiernos y agencias internacionales podrán disminuir y los programas podrían tener un considerable estancamiento o sólo mantenerse en forma precaria.

Por otra parte los conocimientos en biotecnología avanzan con increíble rapidez merced al apoyo que reciben las universidades y al interés de la empresa privada en el desarrollo de las aplicaciones prácticas de esta nueva ciencia. Entonces es posible que en los próximos años se den soluciones, en materia de mejoramiento de las musáceas, en un plazo menos largo que con las técnicas de mejoramiento convencionales.

El tiempo apremia y deberían propiciarse reuniones frecuentes de los fitomejoradores activos, con el propósito de buscar puntos de coincidencia en cuanto a esquemas de mejoramiento o, al menos, en la repartición de tareas.

C. ENFERMEDADES Y PLAGAS

1. Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis var. difformis)

La Sigatoka negra es la enfermedad de mayor importancia económica de las musáceas en Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá y es la principal amenaza para los países productores del Caribe y Suramérica, puesto que todo el grupo AAA es altamente susceptible y sólo los plátanos de cocción del grupo ABB poseen un alto nivel de resistencia.

La aparición de la Sigatoka negra en 1972 (Honduras) y su dispersión por las plantaciones de banano y plátano de Centroamérica durante la década pasada, además del daño económico, ha originado

dos efectos que no se mencionan en los artículos científicos:

- En primer lugar, creó conciencia colectiva sobre la importancia de la musáceas como parte integrante de la economía y de la alimentación de estos países.
- Segundo, fue una muestra del atraso que tiene la investigación en musáceas en comparación con otros productos básicos.

El costo económico de combatir la enfermedad en banano (desde la fecha en que se estableció en cada país hasta 1985), ha sido cuantioso. Cifras conservadoras indican que sobrepasa a los \$350 millones de dólares, sin tener en cuenta la reducción de los rendimientos y la pérdida de plantas. Los insumos necesarios para el combate de la enfermedad, han distorsionado la estructura de los costos de producción. Así en el caso del plátano altamente tecnificado para exportación, los costos del combate de la enfermedad equivalen a alrededor de un tercio del costo total de producción.

Ha causado gran preocupación la situación de los pequeños productores, por las implicaciones socioeconómicas que conlleva los efectos de esta enfermedad, puesto que generalmente no cuentan con recursos suficientes para enfrentar problemas de esta envergadura económica.

La severidad de la enfermedad depende, en gran medida, de las condiciones climatológicas. Así se ha observado que el daño es mayor en regiones húmedas y cálidas (trópico húmedo bajo), en las cuales las condiciones propicias para el desarrollo de la enfermedad se mantienen todo el año. En zonas con un prolongado período seco, la incidencia es menor. Sin embargo, el ataque durante la época de lluvias llega a ser devastador.

Un ejemplo contundente de la disminución de la producción ocasionado por la Sigatoka negra es la situación que enfrenta Panamá. En este país la enfermedad se detectó en 1981 y según informes del CONAB, en el período comprendido entre 1982 y 1985 la superficie dedicada al cultivo disminuyó en un 22%, el número de productores que han abandonado la actividad alcanza a un 34% y la producción ha disminuido en un 47%. Existe entonces la necesidad de un nuevo enfoque en las

medidas de investigación, las cuales contribuyan a la obtención de métodos eficaces y económicos para el combate de este patógeno. Además se deben realizar esfuerzos para desarrollar nuevas variedades que posean resistencia a esta enfermedad.

2. Sigatoka común o amarilla (Mycosphaerella musicola)

Esta enfermedad está presente en todas las plantaciones bananeras del Caribe y Suramérica. Se han realizado numerosos estudios epidemiológicos que han conllevado al establecimiento de modelos de pronóstico para su control. En Guadalupe y Martinica, el IRFA ha logrado disminuir el número de tratamientos (de 18 a 4 ó 6 por año), mediante la utilización de estos modelos.

En plátano AAB esta enfermedad no causa problemas, con la excepción de la zona central de Colombia, en donde se ha observado un severo ataque en el plátano 'Hartón' ('false plantain').

Se han identificado fuentes de resistencia a Sigatokas amarilla y negra, las cuales se están incorporando a variedades con otras características agronómicas deseables, pero es necesario investigar sobre los mecanismos de la herencia de la resistencia a los patógenos de Sigatoka. Asimismo se debe buscar la obtención de una resistencia multigénica, debido a los posibles peligros inherentes a la herencia monogénica.

Se deben intensificar las investigaciones de las interacciones hospedero/patógeno, utilizando un conjunto de variedades diferenciales en diferentes ambientes, evaluándolas de acuerdo con metodologías normalizadas.

Asimismo es necesario desarrollar procedimientos para la evaluación masal y rápida de plántulas producidas in vitro.

3. Mal de Panamá (Fusarium oxysporum f. sp. cubense)

Se ha observado que ataca a los cultivares del grupo AAB 'Maca' ('Manzano'), 'Prata' y 'Prata Ana' en Brasil. Es bien conocido que el 'Bluggoe' (ABB, 'Cachaco', 'Topocho', 'Cuadrado') es susceptible a la raza 2.

En la actualidad existe una gran preocupación con la emergencia de raza 4 de Fusarium, la cual ataca a los bananos del subgrupo

'Cavendish', principalmente países de altas latitudes como Taiwan, Suráfrica y al sur de Queensland en Australia.

Si bien las investigaciones se efectuarán en el centro de co-evolución de las musáceas y del patógeno (ASIA), será necesario desarrollar un más amplio rango de diploides resistentes, así como refinar las técnicas de evaluación de las plántulas producidas in vitro, así como participar activamente en la recolección de clones resistentes, para tener la información disponible en el caso de que se designe un sitio o centro a nivel mundial, que realice investigación en profundidad sobre este patógeno.

4. Enfermedades bacteriales

Existen algunas enfermedades causadas por bacterias que han causado gran daño a los cultivos de plátano y banano, tales como la pudrición del rizoma causada por Erwinia carotovora, la pudrición acuosa del seudotallo causada por Erwinia chrysanthemi var. carotovora y el 'Moko' causado por Pseudomonas solanacearum.

Es entonces preciso determinar el grado de incidencia que se presenta en las distintas zonas productoras y tener disponible la tecnología desarrollada y conocida desde hace algún tiempo, sobre las metodologías para determinar el agente causal, los hospedantes de las bacterias, la forma de diseminación, así como las medidas sobre prevención y control de estas enfermedades.

Los métodos de erradicación de plantas infectadas se han simplificado mediante la aplicación de herbicidas a las plantas enfermas. Asimismo son bien conocidas las medidas de cuarentena y la práctica de desinfectar las herramientas para prevenir la diseminación de la enfermedad.

5. Enfermedades virales

Se ha reportado que el plátano AAB es portador del virus atenuado del mosaico del pepino (CMV). No se ha investigado cuál es el efecto en la cosecha de estos virus enmascarados, aunque se ha planteado la hipótesis de que estos patógenos son la causa de la disminución paulatina del rendimiento del plátano. Tampoco se han determinado razas

o patotipos por lo cual es necesario iniciar investigaciones tanto en identificación como estudiar el comportamiento de materiales multiplicados por cultivos in vitro libres de virus, en comparación con plantas afectadas.

De igual manera se debe iniciar una revisión del conocimiento que se tiene sobre la enfermedad viral conocida como 'Bunchy Top' (cogollo racemoso) la cual se ha extendido por Africa, Asia y el pacífico. Este Hemisferio está libre del patógeno por lo cual es el principal factor restrictivo para el intercambio de germoplasma in vitro. Consecuentemente es necesario que se tenga conocimiento de las técnicas de indización y detección que se están investigando actualmente en los laboratorios de la Universidad de Filipinas, QDPI en Australia y la Universidad de Burdeos en Francia.

6. Nemátodos

A pesar de su importancia, la investigación en nemátodos es comparativamente menor que la realizada en otros patógenos.

La mayoría de la investigación en banano se ha dirigido a los aspectos del control mediante el uso de nematicidas. En cuanto al plátano, con la excepción de Brasil, Venezuela y Puerto Rico, son pocos los trabajos sobre identificación, dinámica de poblaciones y control. En el caso de los pequeños agricultores, el uso de agroquímicos sobrepasa las posibilidades económicas de los mismos.

Los nemátodos que causan el mayor daño en las plantaciones bananeras son Radopholus similis y Helicotylenchus multicinctus. Otras especies que se presentan en niveles altos en algunas regiones son Rotylenchulus reniformis (Islas de Barlovento) y Meloidoyne spp.

En el caso del plátano, las especies más importantes son Radopholus similis y Pratylenchus coffeae.

El nemátodo más común y dañino al cultivo es R. similis, el cual coloniza los tejidos de la raíz y la corteza con mayor rapidez que otros nemátodos. Gran parte de las investigaciones nematológicas en banano están concentradas en esta especie.

La existencia de diferentes tipos patogénicos de R. similis en zonas productoras de América Central ha sido sugerido por algunos investigadores (Edwards y Wehunt, 1971; Pinochet, 1979). Se ha encontrado que las poblaciones de R. similis provenientes de Costa Rica y Panamá causaban mayor daño a las raíces de banano, que las poblaciones procedentes de Honduras, lo cual explicaría en parte el por qué las pérdidas por desraizamiento son más altas en Guápiles (Costa Rica), Changuinola y Armuelles (Panamá) que en el Valle de Ulúa en Honduras, donde el uso y respuesta a nematocidas es mínimo. Además existen plantaciones de banano en Guatemala y Colombia que no utilizan nematocidas. En cambio, se considera que en el Caribe (Antillas Francesas, Islas de Barlovento, Puerto Rico), los nemátodos son las más importantes limitantes de la producción bananera. Los trabajos realizados en Brasil, Ecuador y Venezuela indican que después de la Sigatoka común, es el patógeno más importante en las plantaciones de banano. En cuanto a resistencia genética, sólo el programa de Honduras ha reportado que los clones del grupo diploide Pisang Jari Buaya son los que presentan un alto grado de resistencia y los de mayor interés por sus características agronómicas. Un clon de este grupo (PJB 111-116) mostró resistencia a R. similis pero susceptibilidad a P. coffeae. Un híbrido normal de PJB, obtenido en 1977 (el SH 3142), ha mostrado ser altamente resistente a R. similis.

En síntesis, la investigación nematológica en banano luego de una década de actividad, ha tenido un estancamiento considerable. Es entonces necesario reactivar a los grupos de nematólogos de las distintas regiones productoras, para que reinicien los estudios sobre la biología de estos patógenos y su relación con los distintos factores que afectan su comportamiento tales como las influencias ambientales y edáficas, la condición fisiológica de la planta, la presencia de otros organismos, las densidades de población, las posibles variaciones patogénicas y resistencia de las nuevas variedades, todo lo cual es indispensable para trazar programas adecuados de control a corto y largo plazo.

7. Insectos

En la literatura se ha reportado que numerosos insectos utilizan al banano o plátano como planta huésped. Algunos sólo tienen importancia en algunas áreas (Lachnopus sp. en Dominica, Opogona sacchari

en Brasil), otros se presentan en extensas regiones (Tetranychus sp. en Centroamérica, Caligo sp. y Opsiphanes sp. en Centro y Suramérica) y otros en todas las zonas productoras de banano (trips) o de ambos cultivos como es el caso de Cosmopolites sordidus. Este último se le considera como la principal plaga en América Latina y el Caribe. En las plantaciones bananeras para exportación de Centro y Suramérica el 'picudo negro' no es tan importante como en el Caribe y Brasil, en donde se convierte en un serio factor limitante para la producción.

Si bien la recomendación actual es la combinación de un buen método de muestreo y un programa de aplicación de insecticidas, no se descarta la posibilidad de introducir métodos de control biológico. Brasil es el líder en este campo, dado de que los agroquímicos están fuera del alcance de los pequeños productores y el uso de insecticidas han originado resistencias del insecto. En síntesis, es entonces necesario un reconocimiento integral de la incidencia y factores ecológicos que afectan el comportamiento de los insectos en cada una de las regiones productoras, como requisito indispensable para la definición y evaluación de nuevos y mejores métodos de control.

D. Fisiología

En el caso del banano para exportación (grupo AAA), se han realizado numerosos estudios sobre botánica, morfo-fisiología, nutrición mineral y nutrición hídrica. Esta no es la situación de los demás cultivares principalmente de los grupos AAB y ABB, por lo cual es necesario que las investigaciones en las demás disciplinas deban ir apoyadas de un buen conocimiento de los procesos fisiológicos, como clave importante para entender la razón de las diferentes respuestas del cultivo.

Se deben analizar y revisar a la luz de los conocimientos actuales, tanto para los cultivos en uso como para los nuevos híbridos, los siguientes temas:

1. Botánica, morfología, anatomía: la cepa, el sistema radical, los órganos vegetativos, el aparato floral.

- Indicadores fisiológicos del desarrollo, las fases y estadios del desarrollo, la autonomía del retoño, la iniciación y diferenciación floral, la duración de las fases florales, el crecimiento y desarrollo del fruto, la selección del retoño.

2. Nutrición mineral

- Contenido mineral global, sintomatologías y trastornos observados en las plantaciones y en medios controlados.
- Control de la nutrición por análisis foliar, anomalías que afectan a la nutrición mineral y dinámica de los principales nutrientes (macro y micro).

3. Nutrición hídrica

- Los elementos del balance del agua, el déficit hídrico del plátano, la evaluación de la necesidad de agua, el consumo de agua.

4. Fisiología post-cosecha

- Estudio de las características de almacenamiento y maduración de los cultivares y líneas promisorias.
- Evaluación de diferentes técnicas orientadas a mejorar la calidad y prolongar el período de conservación de la fruta cosechada.

E. DESARROLLO Y UTILIZACION DE PRODUCTOS ELABORADOS A BASE DE BANANO Y PLATANO

En todos los países exportadores de banano de Latinoamérica, se genera una gran cantidad de banano de desecho, constituido por la fruta no exportable la cual no reúne las altas exigencias de calidad del mercado. Algunos países lo industrializan parcialmente o lo utilizan en la alimentación animal, otros lo venden internamente sin ninguna norma de calidad, pero en gran parte éste se pierde.

Aunque la determinación exacta del rechazo y desperdicio bananero sólo se ha realizado en zonas localizadas, existen razones para pensar que éste alcanza volúmenes del orden del 15% del total de la producción. Esta enorme masa tiene un costo de eliminación y un costo de contaminación, aún no cuantificado pero evidentemente elevado para la actividad y los países productores.

Si bien desde hace varias décadas se ha tratado el asunto de la utilización de este potencial alimenticio, son pocos los productos que han salido al mercado (puré, banano-pasa, chips de banano). En el caso del plátano son pocos los estudios técnicos realizados sobre su procesamiento industrial o sobre la posibilidad de comercializarlo en forma de productos semielaborados. Los productos de plátano que han tenido buena aceptación son las rodajas, los palitos fritos y la harina.

Sin embargo, el interés en estos productos persiste y un cuadro más optimista parece vislumbrarse en la actualidad, basado en la aparición y fortalecimiento de núcleos organizados de investigación tecnológica en algunos países productores, en los cuales se trata de buscar posibilidades de uso a los excedentes de producción de banano y plátano.

Entre las instituciones que han realizado investigaciones al respecto están: en Brasil, el Instituto Tecnológico Alimentario (ITAL); en Colombia, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT); en Costa Rica, el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA); en Ecuador, el Instituto de Química de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y en Guatemala, el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

Si bien todos estos institutos han realizado investigaciones sobre el desarrollo de diversos tipos de alimentos (deshidratados, de humedad intermedia y líquidos) así como de otros productos (vinagre, etanol, glucosa, almidón, vinos, etc.), convendría realizar una consulta con esas instituciones, con el propósito de buscarle soluciones u otras posibilidades a esos desechos.

F. DIVULGACION TECNOLÓGICA, INFORMACION Y DOCUMENTACION

Desde hace unos pocos años se ha alcanzado una mayor fluidez en la comunicación científico-tecnológica en banano y plátano, gracias a los esfuerzos realizados por varios organismos, entidades o asociaciones relacionadas con estos cultivos. Son dignos de mención las acciones que en estas tareas han llevado a efecto la Asociación para la Cooperación en la Investigación Bananera en el Caribe y América Tropical (ACORBAT), la Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB) y el Instituto Francés de Investigación Frutícola (IRFA).

ACORBAT aglutina a la gran mayoría de los investigadores en musáceas de este hemisferio y se ha transformado en una útil herramienta de transferencia de tecnología. Estando exenta de intereses políticos y comerciales, la Asociación se ha convertido en un foro libre de discusión de los problemas técnicos que confronta la actividad y en depositario y fuente de los más recientes avances tecnológicos del cultivo.

El Centro de Información y Documentación (CID) de la UPEB, ha realizado una fructífera labor desde su fundación en 1979. El CID-UPEB ha desarrollado diversos medios y canales de comunicación que le han permitido hacer fácilmente asequible la información producida en las actividades de investigación y desarrollo que en materia de banano y plátano se realizan en el mundo.

En la actualidad el CID posee un banco de referencias de más de 11000 entradas. Ha publicado 5 volúmenes de la Bibliografía del Banano y otras musáceas sobre aspectos agronómicos, agroindustriales, post-cosecha y socioeconómicos. Además, elaboró el Tesoro del Banano, el cual constituye un instrumento vital para asegurar la eficiencia en la labor de análisis y recuperación de datos.

Durante los últimos tres años se inició la automatización del CID, estableciendo a la vez metodologías para el uso de microcomputadoras en sistemas de información. Este sistema se implementará en los países miembros de la organización.

La edición del Biblioban es el primer producto de la base de datos automatizada. Este es un índice acumulado con periodicidad anual, que recopila las referencias bibliográficas de los documentos que ingresan a la base de datos del CID. Por otra parte, el sistema de documentación es compatible con microcomputadoras IBM o WANG.

En 1984, el IRFA, el Centro Técnico de Cooperación Agrícola y Campesina (CTA) de los Países Bajos, iniciaron la edición del boletín mensual de documentación en banano y plátano, constituido por las informaciones bibliográficas seleccionadas en la base de datos FAIREC del IRFA.

El mayor impacto del Proyecto es la traducción automática de la información en francés, inglés y español, mediante el sistema Titus IV, elaborado por el Instituto Textil de Francia, lo cual permite las tres ediciones del boletín en los idiomas mencionados.

Al mismo tiempo, se elabora un fichero informatizado el cual se podría desarrollar como un servicio de búsqueda interrogable en los países.

El objetivo de este proyecto es el de extender la difusión del boletín a los países productores de banano y plátano, con vías al desarrollo de una Red Documental Internacional sobre estos cultivos. El boletín en la actualidad incluye una bibliografía retrospectiva (1945-1982), una bibliografía de las publicaciones recientes y una síntesis sobre temas específicos.

Los avances que se han logrado en el último quinquenio en la recopilación, análisis y disseminación de la información en banano y plátano, hace imprescindible una concertación de esfuerzos a nivel mundial en este aspecto.

Con tal propósito INIBAP, CTA y el CIID, han unido sus esfuerzos para la realización de un Seminario Internacional sobre Información y Documentación, el cual se llevará a efecto en Montpellier, en junio de 1987.

G. CAPACITACION

El personal técnico especializado en musáceas en América Latina y el Caribe, es relativamente escaso si se considera el área cultivada y el volumen de producción de banano y plátano. De la encuesta realizada por UPEB entre 1984-1985, dirigida a 92 instituciones en 32 países, con el propósito de conocer los recursos humanos involucrados en la investigación sobre estos cultivos, se determinó que de las 62 instituciones que desarrollaban actividades en 14 países de Latinoamérica y el Caribe, sólo contaban con 136 investigadores, de los cuales 17 estaban dedicados al cultivo de plátano.

En cuanto a la distribución geográfica un 57% del total son técnicos suramericanos, un 31% corresponde a Centroamérica y México y un 17% al Caribe. Brasil cuenta con un 28% de los técnicos en musáceas y entre tres países (Brasil, Colombia, Costa Rica) cuentan en conjunto con un 57% de los investigadores de la región.

Es posible que el número de investigadores que aparecen en la encuesta esté subestimado pues faltarían incluir los técnicos de algunas comercializadoras de banano y los de algunos países (Bolivia, Islas de Barlovento, Martinica, Perú, Surinam), pero sin embargo el total es muy bajo si se le compara con otros productos básicos.

En consecuencia, en una primera etapa será necesario dirigir los esfuerzos a la formación de personal técnico (principalmente investigadores y profesores universitarios) y en una etapa posterior ésta se dirigirá a extensionistas y funcionarios del sector público y privado.

CAPITULO II

INFORME SOBRE LOS PAISES

INTRODUCCION

En este capítulo se analiza, en forma sucinta, la importancia que tienen las musáceas en algunos países de América tropical y el Caribe.

La información presentada pretende dar un bosquejo general sobre los aspectos relacionados con superficie cultivada, producción, principales zonas productoras, cultivares utilizados, sistemas de producción y post-producción, principales limitantes, organización de la investigación y necesidades en investigación.

Se espera incluir, paulatinamente, en próximas publicaciones las descripciones de los países que no figuran en el presente documento (Bolivia, Cuba, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, México, Perú, República Dominicana, Surinam), los cuales tienen importantes zonas productoras de banano y plátano.

ANTILLAS FRANCESAS

Según FAO (1986), Francia es el cuarto importador de bananos en el mundo y el consumo por habitante de 8.1 kg/per capita en 1984, es uno de los más elevados de la Comunidad Económica Europea (CEE). En 1984 las importaciones fueron de 443.000 toneladas, de las cuales 284.500 toneladas correspondieron a los departamentos caribeños de Martinica y Guadalupe. La producción y exportación de banano es la principal actividad económica de estas islas. Martinica exportó, en 1984, 159.000 toneladas; cuenta con una superficie sembrada de 7.000 ha aproximadamente. Guadalupe exportó en ese mismo año 125.000 toneladas y la superficie sembrada es de unas 7.500 ha.

Gran parte de las plantaciones se cultivan en terrenos de topografía ondulada y al igual que las otras islas del Caribe, Guadalupe y Martinica están expuestas a los desastres ocasionados por los huracanes.

Áreas de producción, cultivares y sistemas de producción

Con relación al banano, si bien el número de explotaciones es elevado en ambas islas, no alcanzan la magnitud de las islas de Barlovento.

El número de productores de Guadalupe es de unos 1400, el 85% de los cuales tienen menos de 5 ha. En Martinica se tienen alrededor de 1500 fincas con menos de 3 ha. Los rendimientos, en ambos casos fluctúan entre 12-14 toneladas/ha y proporcionan entre 12-14% de las exportaciones.

La mayor parte de la producción proviene de fincas de más de 20 ha, que representan sólo el 5% de las explotaciones en Guadalupe y el 3% en Martinica. La productividad de estas plantaciones fluctúa entre 30-50 toneladas/ha y representan alrededor de un 30% de las explotaciones. Los pequeños productores están agrupados en cooperativas (Sociétés d'intérêt Collective Agricole - SICA), que suministran insumos, servicios y asistencia técnica a los productores.

Todo el banano se siembra en monocultivo y se utiliza, principalmente, el cultivar Grande Naine.

Las explotaciones de plátano son pequeñas, las cuales se siembran en asocio con cultivos anuales (ñame, yuca y otras raíces), pero en algunas plantaciones se mantiene el monocultivo.

La expansión de estos cultivos es difícil debido a que los productores no están organizados en cooperativas y no tienen seguros agrícolas y además, las otras fuentes de carbohidratos (arroz y papas) se consiguen a un precio bajo.

Se pretende incentivar la producción de nuevos cultivares introducidos recientemente en Guadalupe.

Los factores limitantes de la producción de índole agronómico, se prefieren a la evolución de los parásitos (Cosmopolites sordidus) y patógenos (Radopholus similis y Mycosphaerella musicola) y los problemas originados en la disminución de la fertilidad de los suelos.

Los problemas de origen económico están relacionados con el aumento acelerado de los costos de producción, principalmente en los rubros de mano de obra, insecticidas y nematicidas, costos de fertilización y costos del control de la Sigatoka.

Con el propósito de coadyuvar a resolver estos problemas, el IRFA ha diseñado programas de investigación mediante los cuales se alcancen rendimientos más elevados a un menor costo, que permitan una optimización económica del cultivo.

Además se escogieron vías complementarias, las cuales se refieren:

1. A la combinación óptima de los factores de producción mediante el análisis agroeconómico racional.
2. A la realización de las diversas acciones técnicas (prácticas culturales, tratamientos fitosanitarios), utilizando las técnicas de pronóstico.
3. Desarrollando técnicas para la previsión de la cosecha.

Sistemas de post-producción

Las grandes explotaciones disponen de sus propias instalaciones de empaque y las pequeñas fincas utilizan plantas colectivas de empaque.

Los agricultores están integrados en asociaciones tanto en Martinica (SICABAM y GIPAM), como en Guadalupe (SICA - ASSO BAG), las cuales representan a los productores, controlan y supervisan la comercialización, proporcionan asistencia técnica, proveen de insumos de producción y de empaque y controlan el transporte.

Toda la producción de estas islas se transporta en contenedores refrigerados, al mercado francés. Este es uno de los más sofisticados sistemas de transporte en el mundo.

Situación de la investigación

La investigación en banano la realiza el Instituto de Investigación sobre Frutas y Cítricos (IRFA), el cual es uno de los 12 departamentos del Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD). El IRFA, fundado en 1942, es una de las instituciones más antiguas de investigación bananera en el mundo. Sus aportes al conocimiento de esta fruta abarca todos los campos agronómicos.

Las principales estaciones de investigación del IRFA están localizadas en el Caribe (Guadalupe y Martinica), en Africa (Costa de

Marfil, Camerún y Gabón), Reunión en el pacífico y Montpellier en Francia.

Las líneas prioritarias de investigación del IRFA, las cuales están diseñadas para contribuir al esfuerzo internacional con el propósito de obtener soluciones rápidas y eficaces para los productores, son las siguientes:

En el caso del plátano, las investigaciones se dirigen en una doble vía:

1. Mejoramiento de la línea de producción - comercialización - consumo.
2. Investigación de estrategias alternativas o de adaptación, para enfrentar las graves amenazas de los patógenos.

Para la producción de bananos, las investigaciones se orientan de acuerdo a tres objetivos principales:

1. Producir mejor merced a la preservación y mejoramiento de las potencialidades del medio.
2. Producir a menor costo mediante una reducción de los costos de producción.
3. Mejorar las ventas mediante una mejor orientación de la producción.

De acuerdo con los anteriores términos de referencia, las líneas principales de la investigación son:

- El mejoramiento genético, estrechamente vinculado a los aspectos fitosanitarios.
- La puesta en práctica de sistemas alternativos, con el propósito de preservar y mejorar la fertilidad (complejo suelo-raíces-parásitos).

- El dominio del cultivo para así orientar la producción.
- La puesta en práctica de sistemas de pronóstico y de itinerarios técnicos adaptados, con el propósito de obtener una optimización económica del cultivo.
- Mejoramiento de la calidad de la producción.

En Guadalupe se llevan a efecto numerosas investigaciones con el propósito de cumplir con los lineamientos enunciados, principalmente en las áreas de genética, fisiología de la planta y de la fruta, agroclimatología y entomo-nematología.

En el área de genética y taxonomía de musáceas, se tienen los siguientes temas de investigación:

- Recolección de material vegetal. La colección actualmente cuenta con 43 especies y subespecies y 257 cultivares y se pretende convertirla en un banco mundial en musáceas.
- Estudios taxonómicos y de evaluación del material recolectado. Se tienen como objetivos:
 - la eliminación de sinónimos existentes en la colección
 - la transferencia a colección in vitro de los cultivares descritos.
 - Diseñar una base de datos que ayude a la determinación taxonómica, la cual pueda ser utilizada en todo el mundo.
- Estudios en citogenética
Se llevan a efecto estudios en:
 - Observaciones meióticas
 - Observaciones de los sacos embrionarios
 - Tratamientos con colchicina
 - Hibridaciones
 - Autofecundación
 - Mejoramiento de cultivares diploides
 - Formación de híbridos AB

- Métodos de mejoramiento con énfasis en las técnicas de cultivos in vitro.
- Métodos de mejoramiento convencional, mutagénesis, androgénogénesis, fusión de protoplastos.

En el área de fisiología post-cosecha se trabaja en el establecimiento de una metodología para la medición del estado de madurez del banano. En fisiología del sistema radicular se tienen experimentos en rizotrones. En nematología-entomología se ejecutan proyectos relacionados con la acción de nematocidas-insectocidas sobre Radopholus similis y Cosmopolites sordidus y en la dinámica de población y mecanismos de colonización de nemátodos, así como en la atracción del 'picudo' a diferentes cultivares.

En fitopatología-climatología se tienen proyectos relacionados con el control de la Sigatoka amarilla, el pronóstico climático sobre el desarrollo de la enfermedad, la utilización de fungicidas sistémicos y la evaluación de patógenos resistentes a fungicidas sistémicos.

Necesidades en investigación

Actualmente IRFA-Guadalupe enfrenta algunas limitaciones originadas en la escasez de fondos, en la falta de personal de apoyo capacitado y en la escasa disponibilidad de tierra. Desde un punto de vista técnico, la principal limitación es la falta de un laboratorio de cultivo de tejidos que permita multiplicar los materiales disponibles en la colección y mantenerla in vitro, así como utilizar estas técnicas en campos tan importantes como la fertilización in vitro. Desde un punto de vista global, el IRFA desempeña un papel esencial en la pusta en marcha de INIBAP, dada su tradición investigativa, su infraestructura y el acervo científico que posee.

BRASIL

En este país, las musáceas son cultivadas en todos los estados de la federación, desde la franja litoral hasta los planaltos del interior. El volumen total de la producción supera los 6 millones de toneladas y la casi totalidad es consumida en el país para suplir la demanda equivalente a 30 kg/per capita/año. El banano ocupa el segundo lugar de preferencia en cuanto al consumo nacional de frutas y el décimocuarto lugar en relación al área cultivada.

En 1984 se cosecharon 469,8 millones de racimos en 396.000 ha de área cultivada.

En cuanto a regiones productoras el Noroeste y el Sureste representan en conjunto un 70% de la producción y un 66% del área cosechada.

Con relación al destino de la producción se estima que el 75% del total se entrega a los intermediarios, el 11% se vende directamente al consumidor, el 10% es para autoconsumo, el 2% se entrega a cooperativas, el 1% va al sector industrial y sólo un 1% se exporta.

La importancia social del banano se origina, principalmente, en su adaptabilidad para que sea cultivado en minifundios lo cual posibilita al pequeño agricultor que enriquezca su dieta alimenticia, además de obtener ingresos extra.

Si se considera que la familia rural promedio consta de 6 personas por ha cultivada, se estima que más de 2 millones de personas dependen del cultivo de musáceas en Brasil.

El banano es consumido por los más diversos estratos de la población brasileña; forma parte integral de la alimentación de personas de bajos ingresos, no sólo por su valor nutritivo sino por su bajo costo.

En el norte del país (Amazonia), el plátano se utiliza como alimento básico debido a su alto contenido de carbohidratos, así como vitaminas y minerales.

Áreas de producción, cultivares, sistemas de producción

Los principales estados productores son los siguientes: Bahía, Sao Paulo, Ceará, Minas Gerais, Santa Catarina, Goias, Rio de Janeiro, Pernambuco, y Espírito Santo, los cuales representan el 73,5% del área cultivada y el 75,8% de la producción nacional.

La distribución del área sembrada por regiones es la siguiente: norte el 9,5%, noreste el 34,3%, sureste 32,3%, centro-occidente 14,1% y sur 9,0%.

En Brasil no existe una distinción terminológica entre bananos y plátanos, pues a todos se les llama bananos. Los principales cultivares utilizados son triploides de los grupos AAB y AAA.

A diferencia de los otros países de Latinoamérica los cultivares introducidos por los portugueses, en el tiempo de la conquista, procedían principalmente de la India y es la razón por la cual los brasileños se han habituado principalmente en el noreste, a los sabores del grupo AAB como lo son el 'Prata' ('Pome') y 'Maca' ('Silk'), en vez de los bananos del grupo AAA subgrupo Cavendish.

Así en un 55% del área sembrada se utiliza el cultivar 'Prata', le siguen en importancia con un 23,5% los cultivares del subgrupo Cavendish denominados 'Nanica' ('Cavendish enano'), 'Nanicao' ('Cavendish gigante'), recientemente el 'Grande Naine'.

Luego se encuentra el 'Maca' ('Silk', manzano) con un 12,5% del área sembrada, 'Pacovan' (AAB), con un 5,1% y los plátanos ('Terra', 'Pacova', 'Maranhao', 'D'Angola'), con un 3,7%.

El cultivar Maca se encuentra con mayor frecuencia en la región centro-occidental, donde existe una larga tradición de su cultivo.

Las plantaciones de 'Nanica' y 'Nanicao', predominan en el estado de Sao Paulo (región sureste) y Santa Catarina (sur).

Es frecuente observar pequeñas plantaciones de plátanos en el norte (Amazonia) y en el noreste. El cultivar 'Pacovan', un mutante del 'Prata', se está sembrando en noreste. Otros cultivares que se han recomendado a los agricultores son el 'Prata Ana' y el 'Mysore'. En Brasil las plantaciones de banano y plátano, presentan bajos niveles tecnológicos e índices de capitalización. Muchos cultivos se efectúan en terrenos en pendiente, lo cual facilita la erosión de los suelos. Otros problemas del cultivo están relacionados con un espaciamiento inadecuado, falta de deshierba y de control de malezas, inadecuada utilización de los fertilizantes, deficiente control de la Sigatoka y falta de medidas de conservación del agua en regiones sujetas a sequía; es decir, tales plantaciones están al nivel de subsistencia.

Las plantaciones con mejor manejo se encuentran en los Estados de Sao Paulo, Goias y Minas Gerais. Recientemente se ha dado un mayor estímulo para mejorar las prácticas culturales, debido al continuo desarrollo de nuevos proyectos de irrigación principalmente en el noreste.

Sistemas de post-producción

Como lo ha mencionado Alves (1986), debido al manejo inadecuado de la fruta tanto en la cosecha como en post-cosecha, se presentan enormes pérdidas las cuales equivalen a un 40% del total producido, o sea una cantidad mayor a los 2 millones de toneladas. Una de las principales causas es la inadecuada infraestructura de comercialización, lo cual ha traído como consecuencia la declinación de las exportaciones a Argentina y Uruguay. Los volúmenes de exportación se han mantenido durante el pasado quinquenio por debajo de las 100.000 toneladas.

Sin embargo existe interés en aspectos de procesamiento de la fruta y el ITAL ha realizado numerosas investigaciones relacionadas con este aspecto.

Limitaciones a la producción

Según Alves (1986) los factores responsables de la baja productividad nacional, la mala calidad del producto y la escasa participación del Brasil en el comercio internacional son las siguientes:

- a. Carencia de diagnósticos y zonificación del cultivo a nivel de cada estado o región.
- b. Negligencia de los agricultores en las prácticas culturales y fitosanitarias.
- c. Falta de estímulo a la iniciativa empresarial.
- d. Escasez de crédito y asistencia técnica.

Además de lo anterior, existen factores limitantes relacionados principalmente con patógenos y plagas que atacan a los distintos cultivos.

Así el cultivar 'Maca' ha sido devastado por el Mal de Panamá, principalmente en el estado de Sao Paulo.

Los cultivares del grupo AAB, 'Prata', 'Pacovan', 'Prata Ana' y los del subgrupo Cavendish, son muy susceptibles a la Sigatoka común, lo cual hace prever que la posible diseminación de la Sigatoka negra, traerá graves consecuencias para la producción bananera de este país. Hace escasamente un decenio se detectó en el territorio de Amapá, la raza 2 de Pseudomonas solanacearum, agente causal del Moko. Actualmente la enfermedad se ha dispersado por la región norte constituyéndose en una seria amenaza para las principales áreas productoras, si se disemina por las regiones noreste y sureste.

El nemátodo barrenador (Radopholus similis) causa severas pérdidas principalmente en los cultivares del subgrupo Cavendish.

En asunto a plagas, si bien existen numerosos insectos que atacan a las musáceas, sólo algunas requieren medidas de combate. El más importante es el Cosmopolites sordidus.

Además de las enfermedades y plagas mencionadas anteriormente, se tienen limitaciones relacionadas con los sistemas de producción tradicionales principalmente en las labores culturales, manejo y conservación de suelos y aguas, nutrición mineral y manejo post-cosecha.

Situación de la investigación

Con el advenimiento de EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria) en 1972, la investigación agrícola en el Brasil tomó nuevos rumbos. Se estableció el Sistema Cooperativo de Investigación Agropecuaria, cuyas directrices se apoyan en diversos componentes institucionales de acción directa (centros nacionales de productos, servicios especiales, centros de recursos, unidades de ejecución e investigación de ámbito estatal o territorial) y evaluación de las investigaciones con ejecución a cargo de los sistemas estatales (empresas u órganos estatales, universidades, empresas privadas).

En enero de 1977, se instaló el Centro Nacional de Pesquisa en Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), con sede en Cruz Das Almas, Bahía, con el mandato de coordinar y ejecutar las investigaciones que incrementen la producción y productividad, mejoren la calidad, disminuyan los costos para los cultivos de yuca, cítricos, banano, piña y mango.

Los objetivos generales del programa nacional de banano son:

- a. A corto plazo, la introducción en los sistemas de producción actuales, de técnicos simples pero de comprobada eficacia capaces de elevar la productividad, mejorar la calidad del producto y consecuentemente aumentar el ingreso neto del agricultor.
- b. A mediano plazo ejecutar las investigaciones capaces de solucionar los principales problemas del cultivo.
- c. A largo plazo, ejecutar el mayor esfuerzo posible para que los logros alcanzados en materia investigativa lleguen al productor, lo cual permite la racionalización del cultivo de banano en todas las zonas productoras del país.

Actualmente se llevan a efecto 43 proyectos de investigación en los siguientes subprogramas o líneas: fitopatología, nematología, entomología, manejo y prácticas culturales, irrigación y drenaje, genética, difusión de tecnología, economía de la producción, mercadeo y comercialización.

Los proyectos son realizados por 18 instituciones y con la participación de 79 investigadores.

Entre los proyectos del programa de banano ejecutados por el CNPMF deben destacarse los del área de mejoramiento genético, con los siguientes objetivos inmediatos:

- Resistencia al agente causal del Mal de Panamá (Fusarium oxysporum f. sp. cubanse), de cuyo patógeno se han constatado 3 razas. Ataca a los cultivares 'Maca', 'Prata' y 'Prata Ana'.
- Resistencia a la Sigatoka (Mycosphaerella musicola), la cual en condiciones húmedas puede defoliar los cultivares del subgrupo Cavendish, así como 'Prata' y 'Prata Ana'.
- Resistencia a la Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis).

Los principales resultados obtenidos en estos proyectos son los siguientes:

- Producción y evaluación de híbridos triploides AAB a partir de híbridos diploides AB.
- Producción y evaluación de híbridos tetraploides a partir de varios cultivares triploides.
- Producción y evaluación de híbridos diploides de Musa acuminata (AA).

Uno de los aspectos más importantes es el programa del Banco Activo de Germoplasma, el cual cuenta con 270 introducciones que incluyen cultivares, variedades, clones, especies, subespecies e híbridos de los cuales 169 proceden del exterior. El grupo de trabajo del CNPMF se está convirtiendo en uno de los más importantes generadores de tecnología en musáceas en Latinoamérica.

Necesidades en investigación

Entre los diferentes campos de investigación de interés nacional se han seleccionado cuatro en los cuales se recomienda una investigación más profunda.

1. Introducción o generación de nuevos cultivares productivos de banano y plátanos, resistentes a algunas o todas las principales enfermedades y plagas, con énfasis en Sigatoka negra.
2. Investigación dirigida hacia el establecimiento de métodos de control biológico de Cosmpolites sordidus y posiblemente nemátodos, con el propósito de disminuir costos y el uso de agroquímicos tóxicos. Cabe mencionar que en el caso del Cosmopolites, Brasil es el único país que actualmente desarrolla investigaciones en control biológico en este insecto.
3. Investigación sobre los diferentes requerimientos nutricionales de los diversos cultivares relacionados con el estado de desarrollo de la planta, la cual conducirá a recomendaciones para el uso económico de los fertilizantes inorgánicos.

4. Estudios sobre el manejo post-cosecha de la fruta de diversos cultivares que incluyan procedimientos de maduración artificial, puesto que son cuantiosas las pérdidas post-cosecha que se producen en el país.

COLOMBIA

La participación creciente de Colombia en el mercado mundial de banano y las extensas zonas sembradas con plátano, hacen de este país uno de los más importantes productores de musáceas.

La superficie sembrada con banano para la exportación sobrepasa las 20.000 ha y el volumen exportado en 1985 fue de 774.000 toneladas, de las cuales un 90% corresponde a la zona de Urabá y el resto a la zona de Santa Marta. El valor de estas exportaciones fue de \$187 millones de dólares, o sea un 5,7% del valor de las exportaciones totales del país.

Las exportaciones de banano de Colombia corresponden a un 12,4% del total mundial, lo cual coloca a este país entre los cinco primeros exportadores del mundo.

No se tienen datos estadísticos de la superficie sembrada con banano para consumo interno. Con relación al plátano, la superficie sembrada con los tipos AAB, alcanzó en 1983 a las cifras de 376.000 ha con una producción aproximada a las 2250.000 toneladas. No se tienen cifras sobre la superficie sembrada y los volúmenes de producción de los tipos de cocción ABB, los cuales se cultivan en extensas regiones del Alto Magdalena, en la región caribe y la Orinoquía.

A juicio de los expertos, el plátano es un producto insustituible en la dieta del pueblo colombiano, pues ocupa el segundo lugar en cuanto a consumo per capita (81 kg/persona/año) de productos agrícolas, después de la papa. En algunas regiones (zona cafetera) este consumo es mucho mayor.

Áreas de cultivo, cultivares, sistemas de producción

Las áreas sembradas con banano para exportación se localizan en dos departamentos: Antioquía y Magdalena.

Una característica importante de la actividad bananera colombiana es que la casi totalidad de la fruta la comercializan tres empresas con capital nacional (UNIBAN, BANACOL, PROBAN) y sólo un pequeño volumen que procede de Santa Marta es comercializado por una transnacional (la Standard Fruit - TECBACO). Estas compañías prestan asistencia técnica a sus asociados.

Los cultivares utilizados son los comúnmente conocidos en esta parte del mundo, pertenecientes al subgrupo 'Cavendish' ('Valery', 'Cavendish gigante', 'Grande Naine').

Otra característica importante es que en general las fincas son de menor tamaño que en Centroamérica; así en Urabá el 52% de las fincas son menores de 60 ha; también en la zona de Santa Marta existen pequeños productores exportadores con parcelas que apenas sobrepasan las 4 ha.

El plátano se cultiva en Colombia en todas las zonas climáticas por debajo de los 2000 msnm. Así se produce tanto en monocultivo, altamente tecnificado en áreas aledañas a las zonas bananeras con propósito de exportación, como asociado con cacao o café, o con un bajo nivel de tecnología en minifundios.

El rendimiento puede fluctuar entre 4-5 toneladas/ha/año (cultivos en asocio) hasta más de 15 ton/ha en cultivos tecnificados.

Las variedades más importantes son los del grupo AAB cultivares 'Harton' (false plantain), 'Dominico' ('French plantain') y 'Dominico Harton', los cuales son susceptibles a las Sigatocas (M. musicola y M. fijiensis). En algunas áreas (llanos orientales) goza de gran aceptación el 'Cachaco' (ABB, Bluggoe), el cual es susceptible a Moko.

Los problemas más importantes del cultivo son la no disponibilidad de material mejorado, la falta de material de propagación, los relacionados con fitopatógenos de origen fungoso (Sigatoka amarilla y negra), con bacterias (Pseudomonas solanacearum, Erwinia spp.), nemátodos (Radopholus similis, Helicotylenchus sp., Pratylenchus coffeae), plagas (Cosmopolites sordidus, Castniomera humboldti, Opsiphanes sp.) y enfermedades de origen desconocido (elefantiasis y cogollo blanco).

Sistemas de post-producción

En el caso del banano, los sistemas utilizados son similares a los que se usan en otras áreas productoras. Las estrictas normas de selección y empaque de la fruta ocasiona grandes desperdicios, los cuales se utilizan para consumo humano y animal.

En Urabá se tiene un proyecto para transformar en alcohol parte de esos rechazos y desperdicios.

En cuanto al plátano, el principal factor limitante tiene relación con la capacitación del agricultor para determinar el punto más apropiado de maduración del racimo para la cosecha y el manejo de la planta cosechada. En cuanto al manejo y empaque sólo se aplica alguna tecnología en aquellas zonas que se dedican a la exportación.

Para el mercado interno el agricultor y el transportista no utilizan ninguna tecnología y en consecuencia el producto que se ofrece tiene mala presentación, lo cual coadyuva a que la vida verde de la fruta sea corta.

Situación de la investigación

Según la Asociación de productores de Urabá (AUGURA), la investigación en banano se ha orientado principalmente hacia los incrementos de la productividad y mejora de la calidad, sin responder a necesidades propias y tecnología adecuada para las condiciones y recursos de las zonas productoras. Debido a la salida de las transnacionales bananeras y a la disminución en sus actividades investigativas, corresponderá a las compañías nacionales, al gremio de productores y al gobierno, la realización de la investigación básica y aplicada al banano.

La reciente creación del Centro de Investigaciones en Banano (CENIBANANO) como aporte del gremio bananero, cuya principal función será la de prestarle asistencia técnica a los productores de Urabá y a la vez proponer estrategias de adaptación de las nuevas tecnologías que se generen tanto en el país como fuera de él.

El personal técnico de CENIBANANO consta de un Ingeniero Agrónomo, que funge como Director, dos químicos y una fitopatóloga. Cuenta con laboratorios de análisis de suelos, aguas y tejido foliar, así como de fitopatología y nematología.

Los proyectos de investigación están dirigidos hacia aspectos relacionados con Sigatoka negra (estrategias de control, resistencia a bencimidazoles), a ensayos de fertilidad, pruebas con nematicidas y control de calidad de algunos agroquímicos. Además presta servicios de análisis en nutrición mineral y aguas para riego.

En cuanto al plátano para exportación de Urabá, AUGURA (sector privado) está interesada en concertar con el Instituto Colombiano Agropecuario ICA (sector público) algunos proyectos de investigación principalmente en el área de fitopatología.

Los objetivos del programa de plátano que desarrolla el ICA fueron expuestos en la reunión INIBAP-LAC (establecer prioridades, generar tecnologías, determinar soluciones adecuadas y económicas a los factores limitantes de la producción, disminuir los costos de producción, formular y establecer proyectos de investigación).

El programa cuenta con 6 profesionales a tiempo completo y varios asistentes técnicos, pero además tiene el respaldo de otros programas así como de los especialistas en todas las disciplinas del ICA. Los proyectos altamente prioritarios están relacionados con fitomejoramiento, fisiología vegetal, suelos, entomología y fitopatología. Los estudios de fisiología aplicada son los más relevantes tanto desde el punto de vista nacional como regional. Asimismo es de resaltar la labor que realiza el programa en la recolección del germoplasma a nivel nacional.

Necesidades en investigación

Existe una coincidencia en la necesidad de establecer un adecuado programa de capacitación a todos los niveles; tanto de los técnicos como de los extensionistas.

En el caso del plátano se tiene como meta capacitar a un funcionario en técnicas de mejoramiento convencional (nivel Ph.D.) y otro en áreas relacionadas con fisiología vegetal o nutrición mineral.

También existe necesidad de realizar cursos cortos en cultivo de tejidos, métodos cuantitativos para el manejo de musáceas y riego.

CENIBANANO está interesado en una consultoría en fitopatología y el programa ICA-plátano en un consultor en manejo post-cosecha.

Este mismo programa está interesado en desarrollar un proyecto en electroforesis para caracterizar el germoplasma.

COSTA RICA

En este país el banano es la fuente más importante de divisas por exportaciones, después del café.

La superficie cultivada con bananos para la exportación, en 1985, fue de 20.000 ha y el volumen exportado fue de 804.000 toneladas (44,3 millones de cajas de 18.14 kg), pero el volumen producido sobrepasa las 900.000 toneladas.

La superficie cultivada con plátano era de 12.000 ha en 1981, pero debido al efecto de la Sigatoka negra se cree que la superficie actual es menos del 50% de esa cifra. Es factible suponer que la producción ha disminuido en la misma proporción, puesto que de las 111.000 toneladas, que se producían en 1981, se exportaba una cuarta parte y en la actualidad las exportaciones han disminuido en más de un 80% con relación a 1981.

Áreas de producción, cultivares, sistemas de producción

En un estudio realizado en 1981 (Lemelle et al), se determinó que existían 5350 explotaciones que producían plátano bajo 3 sistemas de cultivo: monocultivo, con una superficie de 1800 ha y 480 explotaciones y cuyo destino de la producción era la exportación. Cultivo mixto, en el cual el plátano constituía uno de los cultivos que se producían en la finca junto con yuca, maíz, frijol, arroz y sorgo. En este sistema existían 2650 fincas con una superficie de 6500 ha. El tercer sistema cultivo en socio, la función del plátano era de proveer sombra a otros cultivos permanentes (café, cacao). En 1981 existían 2220 explotaciones con una superficie de 3550 ha.

Los costos de producción así como los ingresos disminuyen del primer sistema al tercero, porque el plátano representaba un flujo constante de efectivo, debido a su característica de cosecha semanal o quincenal. En la actualidad no se tiene información sobre el impacto de la Sigatoka negra en los diferentes sistemas de cultivo. En cuanto al banano se tiene el sistema de grandes plantaciones, en las cuales se utiliza una alta tecnología con el propósito de obtener rendimientos que sobrepasan las 50 toneladas/ha/año y además ofrecer una fruta de óptima calidad en el mercado.

Un tercio de la superficie cultivada pertenece a los productores nacionales y el resto a compañías transnacionales (United Fruit, Standard Fruit, Del Monte), instalados en el país. Estas compañías comercializan la casi totalidad de la fruta producida.

La mayoría de las plantaciones están localizadas en la vertiente atlántica. En Costa Rica, entre los cultivares que se utilizan para cocción, predomina el tipo AAB denominado como 'curraré' ('Horn', 'false plantain'). Se tienen pequeñas parcelas de los tipos ABB ('Pelipita', 'Saba', 'Cuadrado'), de los cuales no se llevan estadísticas sobre la superficie cultivada y el volumen de producción.

Con relación al banano, los cultivares predominantes son los del tipo AAA del subgrupo Cavendish: 'Valery', 'Cavendish gigante' y 'Grande Naine'.

Las colecciones de germoplasma existentes en el país son modestas y se utilizan con propósitos académicos y demostrativos.

Sistemas de post-producción

Las compañías comercializadoras han realizado numerosas investigaciones sobre cosecha, empaque, transporte y maduración del banano. Estas compañías compiten entre sí para llevar la fruta con la mejor calidad y presentación al mercado.

Estas comercializadoras han introducido el uso de contenedores refrigerados y la paletización con el propósito de facilitar la carga y descarga de la fruta.

La adopción de estrictas normas de calidad originan el banano de rechazo y el desperdicio el cual alcanza a las 100.000 toneladas/año. Este rechazo se utiliza para nutrición humana y animal, para procesamiento industrial y alrededor de un tercio se pierde totalmente. Son notorios los esfuerzos que ha realizado el Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA), para ofrecer alternativas de procesamiento de estos rechazos, mediante la elaboración de puré, hojuelas, néctar, banano pasa, etc. Existe una transnacional que utiliza alrededor de 5000 toneladas/año de banano para la elaboración de alimentos infantiles. El plátano no cuenta con una adecuada estructura de comercialización interna, debido a lo cual los agricultores perciben bajos

precios por su producto, lo cual redundará en la baja tecnología que aplican en sus plantaciones.

La susceptibilidad a la Sigatoka negra del tipo de plátano AAB que se cultiva ('false plantain'), unido a la falta de estímulo para los productores, en cuanto a crédito y fomento a la producción, a la inexistencia de políticas de mercadeo, así como de programas de investigación para los pequeños productores, hacen suponer que este cultivo desaparezca poco a poco de algunos agroecosistemas.

Tal es la razón de la necesidad de obtener variedades con resistencia a la Sigatoka negra y que se adapte a las condiciones socioeconómicas de los pequeños productores.

Estado de la investigación

El sector bananero cuenta con una bien organizada agremiación (ASBANA), la cual brinda servicios técnicos a los productores en fitopatología, nutrición mineral, nematología, entomología y agronomía. El Departamento de Investigaciones está orientado hacia la adaptación de nuevas tecnologías y, en alguna medida, hacia la investigación aplicada la cual se lleva a efecto mediante proyectos conjuntos con la Universidad de Costa Rica.

Además de ASBANA cada compañía comercializadora cuenta con personal especializado, principalmente en fitoprotección, que prestan asistencia técnica tanto a las propias plantaciones como a los productores asociados.

En cuanto a cultivo de tejidos, el país cuenta con varios especialistas que laboran en la Universidad, en el sector privado y en el CATIE.

Si bien Costa Rica comparte la idea propugnada por UPEB, de apoyar el programa de mejoramiento de la FHIA en Honduras, puede colaborar en la evaluación de materiales promisorios, procedentes de cualquier programa de mejoramiento, principalmente en los aspectos relacionados con fitopatología y nematología.

Por otra parte ASBANA, utiliza el sistema de información y documentación de la UPEB (computarizado) y tiene una pequeña biblioteca que presta los servicios básicos al sector bananero del país. Esta

Institución edita una revista especializada en musáceas y en aspectos de diversificación agrícola.

Necesidades en investigación

En el cultivo del banano el país necesita la asesoría de especialistas en fisiología, drenajes y capacitación a un nivel más elevado en fitopatología y nutrición mineral.

En cuanto al plátano, debe contratarse a un especialista para que diseñe un programa integral para el cultivo que defina las prioridades en investigación y asistencia técnica.

Para los dos cultivos es necesario capacitar un técnico en taxonomía de musáceas y manejo de germoplasma.

HONDURAS

La producción de banano y plátano constituye el 35% del producto interno bruto agrícola del país. La superficie cultivada con bananos para la exportación en 1984 fue de 20.300 ha y el volumen producido fue 987.500 toneladas (Banco Central de Honduras). El banano es el producto de exportación que genera la mayor cantidad de divisas al país (alrededor del 30% del total). Honduras se sitúa entre los primeros cinco exportadores de banano en el mundo.

La superficie cultivada con plátano, en 1984, supera a las 10.000 ha y la producción alcanza a las 164.000 toneladas de las cuales exporta alrededor de un 10%, principalmente a países vecinos (El Salvador, Guatemala) y a Estados Unidos.

Áreas de producción, cultivares, sistemas de producción

Las principales zonas de producción de banano se localizan en los fértiles valles del Sula y del Aguan. Del total cultivado, alrededor de un 37% pertenece a empresas nacionales (productores independientes, empresas asociativas y cooperativas) y el resto es de las compañías transnacionales (United Fruit, Standard Fruit y Del Monte). La comercialización del banano la realizan las compañías transnacionales, las cuales prestan asistencia técnica a sus asociados.

Como en el resto de la América Central, los cultivares que se utilizan pertenecen al subgrupo Cavendish ('Valery', 'Cavendish gigante' y 'Grande Naine').

En cuanto al plátano las principales áreas productoras se localizan en los departamentos de Cortés y Yoro. La más extensa zona platanera se localiza en el Valle del Sula y está dividida en pequeñas parcelas que son cultivadas por más de 2500 productores.

El cultivar que predomina es el tipo 'Cuerno' (AAB, 'false plantain').

La comercialización del plátano para consumo local o exportación a países vecinos, se negocia en un mercado abierto con un sinnúmero de intermediarios, transportadores, mayoristas y vendedores al detalle.

La fruta que se exporta se comercializa a través de empresas o mayoristas especializados en otras frutas tropicales. Se pretende regular las relaciones entre productores y exportadores a través de la recién creada Federación de Productores Exportadores Agrícolas y Agroindustriales FEPROEXAAH).

Estado de la investigación

En 1977 se realizó un estudio sobre el efecto de la Sigatoka negra en las plantaciones y como resultado del diagnóstico la actividad platanera recibió apoyo del gobierno a través de la Comisión Nacional del Plátano, la cual regularía la política del cultivo. Se obtuvo financiamiento para poner en acción el Programa Nacional de Plátano, cuyo objetivo inicial fue el control de la Sigatoka negra, pero luego su labor se ha dirigido hacia otros aspectos tecnológicos (sistemas de producción, prácticas culturales, control de plagas, etc.).

Honduras fue el primer país del Istmo Centroamericano en crear un Programa Nacional de Plátano, con el propósito fundamental de prestar asistencia técnica a este difícil sector de la producción agrícola. Su experiencia constituye un importante punto de apoyo para el desarrollo de acciones regionales.

Desde mediados de 1985, la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) inició un programa de investigación en plátano, el cual realizó un diagnóstico de las principales zonas productoras, con el propósito de determinar prioridades de investigación e inició el programa en cuatro áreas:

- Mejoramiento varietal
- Manejo del cultivo
- Protección vegetal (combate de la Sigatoka negra y control de malezas)
- Post-cosecha (sistemas de empaque y transporte)

Por otra parte el Programa de Mejoramiento Genético de la FHIA es de trascendencia mundial. La obtención de un amplio rango de diploides sintéticos con cualidades excepcionales o resistencia a los

principales patógenos que amenazan a las musáceas, los hacen estratégicos para la transformación y supervivencia de estos cultivos.

La complementación con otras técnicas de mejoramiento no convencionales y las posibilidades de apertura en cuanto a la colaboración de la FHIA con otros esquemas de mejoramiento, marcarán la pauta para un progreso constante hacia la obtención de los materiales buscados.

La FHIA ha ofrecido compartir los resultados finales de sus investigaciones, en forma de variedades comerciales nuevas, pero condicionado a los aportes financieros de quienes quieran participar en el programa. Es de suponerse que en los próximos años ésta política no tendrá variación.

Necesidades en investigación

El presupuesto del Programa de Mejoramiento de la FHIA es de \$500.000 aproximadamente, de los cuales actualmente se tienen financiados alrededor del 50%.

Entonces, las solicitudes a los países y agencias internacionales de financiamiento tienen por objeto cubrir el 50% restante para poder desarrollar el programa en su debida forma.

ECUADOR

Tradicionalmente Ecuador ha ocupado el primer lugar como exportador de banano en el mundo, con la excepción de los años 1983-1985, lapso durante el cual la exportación disminuyó en un tercio con relación a los años anteriores debido a problemas climáticos.

La superficie cultivada con banano para exportación ha fluctuado entre 48.000 y 60.000 ha (1981-85), con un volumen de producción entre 1,2 y 2,0 millones de toneladas y un volumen de exportación entre 800.000 y 125.000 toneladas.

El banano ha sido una de las fuentes de divisas más importantes del país (más de \$200 millones de dólares/año).

En cuanto al plátano, se tienen estimaciones de que la superficie cultivada sobrepasa a las 50.000 ha, con un volumen de producción superior a las 700.000 toneladas.

Áreas de cultivo, cultivares, sistemas de producción

De acuerdo al Programa Nacional de Banano (PNB), se tienen 6 zonas productoras: norte (Quinindé, Santo Domingo de los Colorados), central (Quevedo), subcentral (Babahoyo), oriental (El Triunfo), Naranjal y sur (Machala), pero el 70% de la superficie cultivada se concentra en la zona oriental y sur de la superficie sembrada un 10% corresponde a agricultores con menos de 10 ha, un 42% a quienes poseen de 10 a 100 ha y un 48% a quienes tienen más de 100 ha.

En cuanto al grado de tecnología aplicada (1983), se tenía que el 37% de las haciendas se las consideraba como tecnificadas, el 22% semitecnificadas y un 41% de las fincas no tecnificadas. Lo anterior corresponde a una productividad de más de 30 toneladas/ha/año, de 20 a 30 toneladas/ha y menos de 20 toneladas respectivamente.

La asistencia técnica del cultivo está encomendada al PNB, que es una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El PNB es el encargado de regir las políticas del cultivo, la definición de áreas destinadas al mismo, la utilización del crédito, las campañas fitosanitarias, así como las estadísticas de producción y exportación.

En 1986, el PNB tenía responsabilidad directa en la asistencia técnica 35.000 ha, para lo cual contaba con 65 técnicos.

En cuanto al crédito, el PNB se apoya en el Banco Nacional de Fomento y en los aspectos investigativos en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Además del PNB algunas compañías compradoras de fruta brindan asesoría técnica a aquellos productores con los cuales tienen contrato de compra-venta. Según la FAO (1986) ninguna de las tres grandes transnacionales bananeras (United Brands, Castle and Cook y Del Monte) poseen fincas en el Ecuador, puesto que estas empresas compran las cantidades que necesitan en el llamado "Mercado libre", compuesto por plantaciones con un nivel medio de tecnología o los productores bajo contrato.

En 1983 había 46 empresas exportadoras acreditadas, pero 4 grupos/empresas controlaban el 91% de las exportaciones, de las cuales Noboa tenía el 36,9%, Standard Fruit el 35,5%, Rey Banana del Pacífico el 18,5%, Oro Banano 3,1% y otros el 6,0%.

Los cultivares más utilizados pertenecen al subgrupo Cavendish como el 'Valery', 'Cavendish gigante', 'Grande Naine' y 'Lacatan'.

En cuanto al plátano, éste se encuentra tanto como cultivo intercalado con café, cacao y otros, como en monocultivo principalmente en los alrededores de Quevedo, en la zona de la Maná (Cotopaxi) y El Carmen (Manabí).

Para el mercado interno se utiliza el 'Dominico' ('french plantain') y para la exportación el 'Barraganete' ('Dominico-Hartón?'). No se tiene un paquete tecnológico y el INIAP se ha concentrado en la recolección y evaluación de variedades y en ensayos a nivel de finca con el propósito de extrapolar tecnologías generadas para el cultivo del banano.

Estado de la investigación

Hasta 1969 la investigación sobre banano estuvo a cargo del Instituto Franco-Ecuatoriano de Investigaciones Agronómicas y a partir de 1973 se entregó al INIAP la responsabilidad de investigar los problemas que afectaban la producción bananera.

La investigación se ha concentrado en la solución de los problemas apremiantes de los agricultores, con el propósito de incrementar la productividad. Así durante más de una década se han realizado trabajos sobre nutrición (ensayos con macronutrientes en diversas zonas productoras), fisiología (desarrollo radicular, época de deshijes, desarrollo de técnicas de propagación, técnicas para determinar la edad de cosecha y vida verde de la fruta, fitotoxicidades inducidas), control de malezas (recomendaciones en cuanto a la aplicación de productos específicos, frecuencias de aplicación, índices de enmalezamiento), entomología (métodos de evaluación del daño ocasionado por Cosmopolites sordidus y sistemas de control de Colaspis submetallica), nematología (distribución, dinámica poblacional, áreas afectadas y pruebas con diversos nematocidas para el control de Radopholus similis), fitopatología (epidemiología de la Sigatoka amarilla, evaluación de aceites y fungicidas para su control), nutrición animal (dietas a base de banano para la alimentación de bovinos), estudios económicos sobre producción y comercialización de banano de rechazo para consumo interno. Asimismo en la Estación de Pichilingue se tiene una pequeña colección de musáceas, en la cual se ha observado el comportamiento agronómico y evaluando su rendimiento.

El INIAP ha prestado invaluable servicios al sector bananero a través del programa de análisis de suelos, foliares y de raíces y de las visitas periódicas de los técnicos a las plantaciones con el propósito de resolver consultas específicas.

Además ha divulgado los resultados a los agricultores y técnicos a través de publicaciones, reuniones y días de campo. Asimismo, los técnicos del programa han capacitado a técnicos nacionales mediante la dirección de tesis de pre-grado y la organización de seminarios relacionados con el cultivo.

Las prioridades en investigación del INIAP están definidas por la necesidad de desarrollar cultivares con resistencia a 'Sigatoka negra', nemátodos y Mal de Panamá. Con tal propósito el PNB firmó un acuerdo con la FHIA, mediante el cual Ecuador aporta \$50.000 dólares/año con el propósito de participar en el programa de mejoramiento genético de esa Institución.

A corto y mediano plazo, el INIAP espera desarrollar tecnologías para mejorar la calidad de la fruta, así como establecer pautas para el diseño de sistemas de riego y drenaje.

Asimismo continuará con sus investigaciones en el control de plagas y enfermedades y en la puesta en marcha de un programa inter-institucional de cuarentena, prevención y capacitación en Sigatoka negra.

En cuanto al plátano, la tarea es más amplia pues son pocos los trabajos de investigación que se han realizado en este cultivo, por lo tanto se deberán iniciar con la selección de los cultivares más adecuados para las diferentes áreas y generar tecnologías de manejo para esos cultivares.

Necesidades en investigación

La más inmediata es la capacitación de los técnicos en varios campos: cultivo de tejidos, taxonomía de musáceas y en riego y drenaje para plantaciones de banano. Asimismo los técnicos del PNB y del INIAP dedicados a aspectos de fitoprotección, requieren de la asesoría periódica de especialistas en estas áreas, pero especialmente en las técnicas modernas para el combate de enfermedades foliares.

JAMAICA

Este país fue uno de los grandes exportadores de banano en la primera mitad del Siglo XX, principalmente en la década de los años treinta cuando exportaba más de 30 millones de racimos. Fue pionero en el establecimiento de organizaciones de productores para coordinar la actividad productiva y el mercadeo (Banana Board, 1946). Por razones políticas, económicas y sociales la actividad fue decayendo y en 1969 sólo exportaba alrededor de 150.000 toneladas al Reino Unido, que eran producidas por unos 60.000 productores. Pero el desarrollo tecnológico de la década de los sesentas, principalmente en el empaque y presentación de la fruta, abrieron los puertos británicos a la fruta procedente de otros países tanto del Caribe (Windward Islands) como de Latinoamérica. A pesar de los subsidios del gobierno y de los esfuerzos técnicos del Banana Board, era muy difícil controlar la producción de 60.000 productores y cerca de 200 plantas empackadoras, con lo cual la fruta que llegaba al mercado inglés era de inferior calidad.

A principios de los años setenta se intentó una reorganización de la producción y la actividad exportadora se mantuvo alrededor de las 70.000 toneladas/año, pero en la década de los ochenta, la exportación disminuyó a unas 12.000 toneladas.

En la actualidad la superficie sembrada en banano es de unas 30.000 ha, en manos de unos 30.000 productores. La producción total ha descendido de unas 200.000 toneladas en 1970 a unas 40.000 toneladas en 1984. Sin embargo, la producción de plátano se ha incrementado de 12.000 toneladas en 1970 a 30.000 toneladas en 1984.

El nuevo esquema de exportación tiene como base el desarrollo de fincas de gran tamaño y altamente tecnificadas, manejadas por compañías privadas en asocio con empresas transnacionales (United Brands), u otras compañías extranjeras ('Israel'). Se pretende desarrollar 4.000 ha con el propósito de alcanzar la cuota de exportación que tiene Jamaica en el mercado inglés, que es de 150.000 toneladas.

Actualmente se están desarrollando tres proyectos (Eastern Bananas, Victoria Bananas y St. Mary), los cuales, hasta setiembre de 1986,

habían sembrado 1.400 ha, con las cuales se espera exportar más de 25.000 toneladas en 1987.

Áreas de producción, cultivares, sistemas de producción

El cultivo del banano se ha concentrado en 6 áreas: St. Mary, Portland y St. Thomas, en el este de la Isla; Boywalk de St. Catherine en el sur, Christiana en el centro y St. James en el occidente. Sin embargo, alrededor de un tercio de la superficie sembrada y un 40% de la producción proviene del Distrito de St. Mary, en donde existen mejores condiciones ecológicas (precipitación, suelos) y cercanía a los puertos.

Las nuevas compañías exportadoras utilizan el sistema de grandes unidades de producción con alta tecnología (incluso riego por goteo), nuevas variedades (los cultivares 'Ziv' de Israel y 'Grande Naine'), los cuales se han introducido mediante cultivo de tejidos.

Los pequeños productores utilizan el banano y el plátano como cultivos asociados en sus pequeñas parcelas. Alrededor de un 40% de la producción es consumida en la finca, como parte de la dieta o como alimento animal. El resto generalmente lo venden a intermediarios. Estos agricultores utilizan los cultivares Valery Robusta y Lacatan.

Los pequeños productores consideran que el cultivo de banano se ha tornado poco rentable, debido al alto costo del combate de la Sigatoka amarilla.

Recientemente el Programa de Mejoramiento (Banana Breeding Scheme), entregó a los agricultores el tetraploide 1242, tolerante a la Sigatoka amarilla, el cual sólo requiere de 2 a 3 aspersiones por año en comparación con las 12 ó 13 aspersiones para las variedades del grupo Cavendish. Además de que se consume verde (cocinado) y maduro, representa un potencial para exportación, aunque tiene una vida verde más corta.

La producción de musáceas en la Isla tiene, para los mercados interno y externo, una alta demanda. Esta actividad es de vital importancia para Jamaica tanto en términos de empleo así como de

producción puesto que sustituye la importación de otros alimentos a base de carbohidratos.

Desde un punto de vista agronómico, las principales limitaciones se relacionan con la Sigatoka amarilla, enfermedades post-cosecha, plagas (Cosmopolites sordidus), nemátodos y deficiencias nutricionales.

Sistemas de post-producción

Como sucede en toda América tropical, la producción que se dedica a la exportación tiene normas de cosecha, empaque, presentación y transporte muy estrictas, las cuales son bien conocidas por los productores.

En cambio la fruta para consumo local adolece de regulaciones con lo cual las pérdidas post-cosecha son cuantiosas.

A nivel agroindustrial se elaboran pocos productos a base de banano de rechazo, a pesar de que el Instituto de Productos Tropicales de Inglaterra, ha desarrollado tecnologías para la utilización de este banano.

Situación de la investigación

La investigación en banano en Jamaica, tuvo sus inicios en la década de los cincuenta (Jamaica Banana Board). Fueron notorias las contribuciones de los investigadores del Banana Board en las áreas de agronomía, fitopatología y genética. Luego se incorporaron los programas de fisiología, entomología, nematología y nutrición.

Si bien hasta fines de los setenta se desarrolló un activo programa de investigación y transferencia de tecnología, la gran cantidad de productores con parcelas muy pequeñas, los problemas económicos a mediados de los setenta y la declinación de la producción y exportación del banano, dificultaron la modernización de la actividad bananera y la investigación prácticamente cesó a principios de los ochenta, con la excepción del Programa de Mejoramiento Genético (Banana Breeding Scheme) el cual aún subsiste en forma precaria, con alguna ayuda de la Junta Internacional de Recursos Genéticos Vegetales (IBPGR) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

Este programa, se inició en Trinidad en 1922 y en 1960 se trasladó a Jamaica bajo la jurisdicción del Banana Board con el apoyo financiero de los gobiernos de Trinidad, Jamaica, Reino Unido y las asociaciones de productores de las Islas de Barlovento (Winban) y de Jamaica (Banana Board).

A principios de los setenta sólo el Banana Board y el gobierno de Jamaica financiaban el programa, con lo cual los trabajos disminuyeron sensiblemente.

Sin embargo, los estudios realizados en taxonomía, citogenética, botánica e hibridación son una invaluable contribución al conocimiento de las musáceas.

Los resultados recientemente dados a conocer por el Banana Board (Reynold Gonsalves), sobre la reacción a la raya negra (Mycosphaerella fijiensis) de una parte del germoplasma de Jamaica, especialmente los tetraploides 61-86 y 61-882 y diploide híbrido 456-3609-1, los cuales son altamente resistentes a Mycosphaerella sp., indican que el programa de Jamaica está en capacidad de generar variedades aceptables con resistencia a las principales enfermedades, los cuales podrían desempeñar un papel muy importante en los sistemas de producción de los pequeños agricultores.

Necesidades en investigación

Es prioritario el apoyo financiero y científico al programa, tanto para la reparación de la infraestructura e incrementar las actividades de mejoramiento principalmente en la producción y evaluación de nuevos diploides, como en la producción de variedades resistentes a enfermedades ('Mal de Panamá', Sigatoka, Moko), nemátodos y plagas (Cosmopolites sordidus). Se estima que para realizar estos trabajos es necesario un apoyo de \$100.000 dólares/año, durante 5 años.

PANAMA

La superficie cultivada con banano, en 1984, era de 13.500 ha y la producción exportada durante ese mismo año fue de 656.300 toneladas (36,2 millones de cajas de 18.14 kg), constituyéndose en el principal renglón de exportación. El banano representa el 3,5% del producto interno bruto y el 47% del producto interno bruto agrícola.

La superficie cultivada con plátano en 1982 era de 7430 ha, la cual disminuyó a 5800 ha en 1985 debido a los efectos causados por la Sigatoka negra.

La producción en ese mismo lapso disminuyó en un 47% (de 139 millones de unidades a 73 millones) y las exportaciones cesaron en 1984.

Áreas de producción, cultivares, sistemas de producción

Las principales zonas de producción de banano para exportación son las provincias de Bocas del Toro en la Vertiente Atlántica y Chiriquí en el Pacífico. Cada provincia tiene alrededor de un 50% del total sembrado. De las 13.500 ha cultivadas solo un 28% pertenece a los productores nacionales y a una compañía estatal. El resto de la superficie la tiene la Chiriquí Land Co., subsidiaria de la United Brands, la cual comercializa el 100% de la producción panameña.

El sistema de manejo de las plantaciones es el desarrollado y adaptado por la comercializadora. Los cultivares que se utilizan pertenecen al subgrupo Cavendish: el 'Valery' ocupa unos dos tercios de la superficie sembrada y el 'Grande Naine' el resto.

Las principales zonas de producción de plátano, son la provincia de Bocas del Toro, Chiriquí y Darién.

El sistema de producción que predomina es el monocultivo. La población panameña tiene marcada preferencia por el plátano 'Cuerno' (AAB, 'false plantain'). Se tiene una menor aceptación por el 'Dominico' ('French plantain') y no gusta de las variedades de tipo ABB ('Cardaba', 'Pelipita').

Si bien entre 1982 y 1985, el 34% de los productores abandonaron la actividad, se ha observado durante los dos últimos años, un cambio en la tecnología de manejo de las plantaciones, debido al incremento en los precios del producto, lo cual ha hecho rentable el establecimiento de algunas prácticas tal como el combate de la Sigatoka negra.

Sistemas de post-producción

Al igual que los otros países exportadores de banano del Istmo, los productores utilizan la tecnología desarrollada por la comercializadora para la cosecha, empaque y transporte del banano. El uso de los rechazos es principalmente para consumo humano y animal, aunque no se tienen cifras sobre la cantidad y distribución para tales rubros.

Se conoce poco sobre el volumen de industrialización del banano, aunque el país cuenta con una fábrica de puré que pertenece a la Chiriquí Land Co.

La estructura de comercialización del plátano sigue un patrón similar en Latinoamérica: el productor le vende a un transportista o intermediario, éste le vende al minorista, el cual lo hace llegar al consumidor. Así el productor recibe alrededor de un 30% del precio final. Las normas de calidad son subjetivas y se refieren a la apariencia externa de los dedos (longitud, grosor), los cuales quedan a criterio del comprador.

Panamá es uno de los pocos países que efectúa diagnósticos periódicos sobre la actividad platanera, lo cual le ha permitido desarrollar programas de asistencia técnica (principalmente en la provincia de Chiriquí), los cuales son ejecutados por el Consejo Nacional del Banano (CONAB), en estrecha colaboración con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). Actualmente ambas instituciones están en proceso de divulgar un paquete tecnológico que le permita a los pequeños productores reactivar la actividad platanera.

Limitaciones a la producción de plátano

Las principales limitantes, de índole agronómica, están relacionadas con el mal manejo de las plantaciones y con problemas

fitosanitarios (Cosmopolites sordidus, Radopholus similis, Mycosphaerella fijiensis). De acuerdo con los diagnósticos realizados, es necesario desarrollar un vasto programa de asistencia técnica (extensión) para poder realizar un cambio en la tecnología del cultivo. Sin embargo, sólo con nuevas variedades que posean resistencia a los principales patógenos, o al menos que sean más productivas, se lograría un verdadero cambio que beneficie a los agricultores y a los consumidores.

Situación de la investigación

Debido a la importancia socioeconómica del banano y el plátano y a la necesidad de que el país cuente con un equipo especializado en estos cultivos, que proponga estrategias tecnológicas que puedan ser aplicadas en un momento dado por los productores de ambos cultivos, se firmó un acuerdo de cooperación entre el IDIAP y el CONAB y los gremios de producción de plátano y banano. Los trabajos se realizarán en las fincas de los productores de la zona platanera del Barú (Chiriquí) y se concentrarán en aspectos de fitosanidad y en prácticas culturales.

Asimismo se estructuró el grupo de mejoramiento genético de Panamá, integrado por el IDIAP, CONAB, las cooperativas de los productores, las fincas estables y la asesoría de la UPEB.

Con tal propósito el IDIAP instaló un laboratorio de cultivo de tejidos, con el patrocinio de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) en asocio con la UPEB. Asimismo cuenta con la asesoría del CATIE y la Universidad de New York (Stony Brook). Se pretende transformar dicho laboratorio en un Centro Regional de Mejoramiento Genético No Convencional. Asimismo, uno de los más importantes objetivos es el de establecer un banco de germoplasma con el propósito de llevar a efecto proyectos de mejoramiento genético mediante técnicas in vitro.

Cabe destacar la influencia de la UPEB (con sede en Panamá) en el país y en la región, a través de los programas que desarrolla la entidad (estadística y análisis económico, comunicación, información y documentación e investigaciones).

El Programa de Investigaciones, el cual fue una de las primeras redes de intercambio tecnológico en estos cultivos, ha propiciado el intercambio de información científica y tecnológica entre quienes contribuyen a buscar soluciones adecuadas y prácticas de los problemas que confronta la actividad frutícola. En la actualidad el Programa de Investigaciones está impulsando dos proyectos tendientes a modificar el enfoque del control de la Sigatoka negra a través de un sistema de pronóstico meteorológico y de ensayos regionales con nuevos fungicidas.

Necesidades en investigación

Recientemente se ha presentado a INIBAP una solicitud para el desarrollo de los siguientes proyectos:

1. Implementación de un sistema de pronóstico para combatir la Sigatoka negra en plátano.
2. Asistencia técnica en fertilización mediante análisis foliares y edafológicos.
3. Automatización de la Biblioteca Nacional de Banano y Plátano.

Además se han observado necesidades en capacitación tanto en las áreas relacionadas con los proyectos mencionados como en campos específicos (taxonomía y fisiología de musáceas).

PUERTO RICO

El plátano ocupa el segundo lugar en orden de importancia económica entre los principales cultivos de la Isla. Se tiene una superficie sembrada de unas 6000 ha y la producción y el valor de esta cosecha se ha incrementado durante la última década. Así en 1971 la producción fue de 240 millones de frutos (dedos) comerciales, con un valor en la finca de \$13,2 millones de dólares. En 1981 la producción fue de 330 millones de frutos, con un valor de \$32 millones de dólares, lo que representó el 5,3% del ingreso bruto agrícola. De igual manera la productividad se ha incrementado de 375.000 plátanos/ha en 1971 a 57.250 plátanos/ha en 1978. Según los datos recopilados por el Colegio de Ciencias Agrícolas, algunos agricultores que siguen las prácticas modernas de producción alcanzan una productividad de 84.500 plátanos/ha. El ingreso neto se ha incrementado de \$1510 dólares/ha/año en 1971 a \$5150 dólares/ha/año en años recientes y en aquellas plantaciones de mayor productividad.

El precio por unidad ha fluctuado entre \$0.08 y 0.10 de dólar.

El total de la producción es consumida localmente. Anteriormente se importaba cierta cantidad para suplir la demanda en los meses de menor producción, pero esta práctica fue eliminada en 1981. El consumo en 1984 superó a los 90 plátanos per capita/año (alrededor de 30 kg/persona).

La producción de banano (guineo) en Puerto Rico se estima en más de 91.000 toneladas, con un valor de la producción en la finca de \$8,2 millones de dólares. La producción total ha disminuido de 805 millones de frutos en 1960 a 638 millones en 1984. Toda la producción se consume localmente (alrededor de 25 kg/per capita/año) y sólo una quinta parte se consume maduro pues el resto se consume verde (cocinado).

Para suplir el mercado local de banano maduro, se necesitan aproximadamente unas 300 ha cultivadas en forma intensiva y unas 2400 ha para banano verde. El precio promedio ha variado entre \$0,01 y 0,0128 por fruta durante los últimos 5 años. La ganancia estimada por hectárea, con un manejo intensivo pero sin riego, es

de unos \$1600 dólares, cifra inferior a las ganancias que se obtienen con el plátano.

Áreas de producción, cultivares y sistemas de producción

Actualmente el plátano se siembra en pequeñas extensiones, en las regiones denominadas como de "medianía" y montañosa, en la mayoría de los suelos "rojos" de la altura húmeda. También se siembra en los fértiles llanos costaneros y en los suelos arenosos (de origen granítico) y al sureste de la Isla.

En la mayoría de las siembras se produce una sola cosecha, pero se aduce que dos hectáreas de plátano resuelven la situación económica de una familia.

Debido a la declinación del cultivo de la caña de azúcar, se vislumbra la posibilidad de incrementar las siembras en las tierras bajas, de alta fertilidad, lo cual ocasionaría la virtual desaparición del cultivo del plátano en la montaña lo que causaría un grave problema social.

En cuanto a las variedades todos los plátanos que se siembran y entran al mercado en Puerto Rico son del tipo 'Cuerno' (AAB) y a este grupo pertenecen las variedades 'Maricongo' (el 90% de la producción corresponde a esta variedad) y 'Enano común'. Se conocen otras variedades con los nombres descriptivos de localidades o características sobresalientes del racimo, como el 'Guayamero', el 'Cuarenteno' y el 'Hartón'.

Según los especialistas en musáceas del Colegio de Ciencias Agrícolas, la variedad 'Maricongo' se originó posiblemente como una mutación somática del plátano tipo 'Congo' ('French plantain') y se ha venido propagando como una quimera sectorial o mericlinal. Esta variedad es inestable y después de varias siembras sin seleccionar el material de propagación, se pierde el potencial de producción de la selección original, pues una parte de las plantas revierten hacia el tipo 'French plantain' y alrededor de un 3% muta hacia el 'Hartón' ('false plantain'), cuyo racimo tiene 5 o menos manos y alrededor de 30 frutos de gran tamaño, los cuales se venden a mejor precio en el mercado de fruta madura empacada.

La variedad 'Enano común' es más resistente al viento y produce entre 35 y 40 frutos, pero en los suelos rojos de la zona húmeda esta variedad tiene la tendencia a producir un alto porcentaje de dedos deformes.

En la isla predomina el monocultivo con altas densidades (2900 a 3500 unidades de producción/ha), pero en terrenos de bajura con riego o en la altura, se siembra intercalado como sombra del café.

Algunos técnicos portorriqueños han mencionado que el progreso de la actividad platanera se debe, entre otras razones, a la combinación de varios factores y recursos tales como la investigación y divulgación efectuada por el Colegio de Ciencias Agrícolas y los programas del Departamento de Agricultura.

Además existen centros de mercadeo del gobierno en donde se garantiza un precio mínimo al agricultor (\$140 dólares/millar de frutos de primera, \$100 el de segunda y \$45 el de tercera). Asimismo los agricultores gozan de algunos incentivos como el alquiler de maquinaria, la aplicación de insecticidas, herbicidas, el control de la Sigatoka a bajo costo, la obtención de fertilizante a razón de 12,5 quintales/ha en siembras nuevas, seguro de la plantación y venta de otros insumos a bajo costo.

En cuanto al banano, la producción está concentrada en la región centrooccidental, en donde se le cultiva sin un manejo adecuado e intercalado con cafetales viejos. Sin embargo existen áreas de alta precipitación y suelos livianos de origen granítico (Yabucoa y Humacao), en los cuales se podría desarrollar una moderna actividad bananera.

Las variedades que se utilizan como sombra temporal del café son las denominadas 'Montecristo gigante' y 'Montecristo enano' (AAA). En las plantaciones en las que se utilizan técnicas modernas de manejo se usan las variedades 'Valery' y 'Grande Naine'.

Actualmente se tienen 60 ha de banano altamente tecnificado (en el sector de Juana Diaz) de las cuales 26 cuentan con riego por goteo. Asimismo se está en el proceso de desarrollar un proyecto de 80 ha tecnificadas en el valle de Arecibo. Estos proyectos tienen como propósito vender la fruta en cajas (para madurarla) y distribuirla en los supermercados de la capital.

En la región semiárida se han obtenido rendimientos mayores a 50 toneladas/ha con la variedad 'Grande Naine', utilizando riego por goteo e incorporando el fertilizante semanalmente a razón de 8 kg de N/ha y 13 kg K/ha.

La fruta que se cosecha en las plantaciones de banano asociado con café, generalmente es de inferior calidad. La producción en el último quinquenio (1979-1984) disminuyó en un 15% debido al incremento del cultivo de café sin sombra. En consecuencia, el consumo disminuyó de 229 frutos/persona (28 kg/per capita/año) en 1979 a 182 frutos/persona (22 kg) en 1984.

Según la información obtenida, es necesario sembrar 3200 ha de banano utilizando alta tecnología, que produzcan unas 120.000 toneladas para suplir la demanda de la fruta en la isla.

Según Irizarry (1986), los principales problemas de la actividad platanera tienen como causa los siguientes factores:

1. La falta de un programa de certificación de semilla, lo cual imposibilita que los agricultores establezcan sus plantaciones con material de propagación de alto potencial y que a la vez esté libre de patógenos.
2. La declinación de la producción de plátano (plantain decline) es un problema complejo que impide que el plátano después de la primera cosecha, produzca alto rendimiento o frutos de buena calidad. En la declinación de la producción concurren varios factores como la vida útil de las selecciones clonales, el manejo de las generaciones subsiguientes ('retoños') el complejo insectos-nemátodos-hongos del suelo y además los factores nutricionales.
3. El 'gorgojo' o 'picudo' (Cosmopolites sordidus) es particularmente dañino en las plantaciones de plátano de la isla.

4. En Puerto Rico el plátano presenta un alto grado de susceptibilidad al ataque de nemátodos. Las principales especies que se encuentran en la isla son las siguientes: Radopholus similis, Pratylenchus coffeae, Helicotylenchus spp., Meloidogyne spp. y Rotylenchulus reniformis. Ordinariamente se recurre a medidas de combate mediante el uso de agroquímicos.
5. Deficiencias nutricionales
Si bien se tienen recomendaciones en cuanto al uso de fertilizantes, se han presentado problemas de deficiencias especialmente de magnesio.
6. En las plantaciones de banano la Sigatoka amarilla constituye el principal patógeno del sistema foliar y no se han diseñado estrategias para su combate mediante el uso de sistemas de pronóstico.

Sistemas de post-producción

En cuanto al plátano se tienen algunas normas de clasificación, principalmente por tamaño de los frutos (23 cm para la primera calidad), que estén libres de maltratos mecánicos o de daños causados por insectos o enfermedades. Si bien la mayoría de la producción se consume verde, en Puerto Rico se han llevado a efecto numerosas investigaciones sobre aspectos de conservación y de procesamiento para la fabricación de productos para consumo humano (chips, harina, etc.).

En el caso del banano se está sucediendo un gran cambio en las nuevas plantaciones, con la introducción de los sistemas de manejo, cosecha y empaque que utilizan los países exportadores de Centro y Suramérica.

La cosecha por edad fisiológica y el diámetro de los frutos, la selección por longitud de los dedos, el desmane y la selección de gajos así como el tratamiento de la 'corona' con fungicidas y el empaque en cajas ha permitido mejorar la calidad de la fruta madura en el mercado.

Situación de la investigación

Puerto Rico tiene una larga tradición de investigación en plátano. Los científicos del Colegio de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Puerto Rico han realizado numerosos aportes en varios campos: en la selección y conservación de la semilla clonal, en prácticas de manejo, fertilización, combate de nemátodos, insectos y enfermedades, métodos de cosecha, análisis económico de la producción de musáceas.

Lo anterior ha redundado en un incremento continuo de la producción de plátano.

Los científicos del Colegio de Ciencias Agrícolas en asocio con agricultores progresistas, han generado y divulgado el denominado "Conjunto Tecnológico para la Producción de Guineos y Plátanos" en el cual, en forma sucinta y bien estructurada, se hacen las recomendaciones pertinentes para establecer plantaciones en las que se obtenga una adecuada rentabilidad económica.

La empresa de plátanos y bananos, dependencia del Colegio de Ciencias Agrícolas, desarrolla varios proyectos que son atendidos por cinco científicos. El énfasis de la investigación está concentrado en: la evaluación de las selecciones clonales, las prácticas culturales, combate de plagas y enfermedades, problemas nutricionales y cultivo de tejidos.

En este último aspecto se tiene un convenio de cooperación con la Universidad de New York (Stony Brook).

Necesidades en investigación

La prioridad actual es la búsqueda de soluciones al complejo problema de la declinación de la producción (plantain decline). En consecuencia se deberán intensificar las investigaciones en genética, tanto en la evaluación de las selecciones clonales de las variedades que se tienen en la isla como en las procedentes de otros programas de mejoramiento de Latinoamérica. Asimismo será preciso realizar una investigación más profunda en la interacción insectos-nemátodos-hongos del suelo y en los factores nutricionales.

Por otra parte, los investigadores portorriqueños necesitan participar en reuniones y talleres relacionados con genética, taxonomía, cultivo de tejidos, fisiología y control de plagas y enfermedades de las musáceas.

Además necesitan estar vinculadas con centros de información y documentación especializados en estos cultivos.

VENEZUELA

Este país es uno de los grandes productores y consumidores de banano y plátano en América tropical. El volumen de producción de banano, durante los últimos 10 años, se ha mantenido alrededor de las 900.000 toneladas las cuales se consumen localmente. Lo anterior significa que el consumo per capita supera a los 50 kg/año.

En cuanto al plátano la producción, en 1983, fue de 455.000 toneladas.

El área cultivada con banano está alrededor de las 52.000 ha y la de plátano es de unas 59.000 ha. En 1980 el banano y el plátano representaron el 2.6% y 2.1%, respectivamente, del valor de la producción agropecuaria nacional, ocupando los lugares 12 y 13 entre todos los productos del agro.

El banano es la fruta de mayor volumen de producción en el país y el plátano supera en producción a otras fuentes de carbohidratos tales como la papa y la yuca.

El plátano es componente básico de la dieta del venezolano y el consumo per cápita supera al de la yuca y la papa.

Otro índice de la importancia socioeconómica de este cultivo se puede ejemplarizar por la demanda de mano de obra puesto que se ha calculado que el plátano genera más de 5 millones de jornales/año.

Áreas de producción, cultivares, sistemas de producción

Si bien el plátano se cultiva en todos los estados, más del 80% de la producción se concentra en Zulia, Trujillo, Miranda, Táchira y Barinas. La superficie sembrada en la cuenca del lago de Maracaibo (40.000 ha), representa cerca del 70% de la superficie cultivada en el país y cerca del 75% de la producción nacional.

Además se estima que existen alrededor de 15000 unidades de producción en la cuenca del lago.

En Venezuela se cultivan varios clones del grupo AAB ('Hartón', 'Hartón-enano', 'Hartón morado', 'Hartón-negro', 'Dominico', 'Dominico

negro', 'Manzano') pero predomina el 'Hartón' ('Horn', 'false plantain') el cual no sólo se utiliza para consumo interno, sino que se exporta con destino a algunas islas del Caribe (Aruba, Curazao) y a Estados Unidos.

En la región de los "llanos" se tiene preferencia por los plátanos con dominancia balbisiana (ABB), que en Venezuela reciben el nombre genérico de 'Topochos', los cuales son de tres tipos: 'Verde' ('Bokbok', 'Bluggoe', 'Moko'), 'Cenizo' ('Silver Bluggoe', 'Silver Moko') y 'Enano' ('Dwarf Bluggoe'). Desde la década de los setenta se introdujo el 'Pelipita'.

El plátano 'Hartón' para consumo interno o exportación se explota principalmente en monocultivo. A los otros clones se les encuentra en cultivos asociados o como sombrero en cultivos permanentes.

El banano se cultiva principalmente en la región central (Estado de Aragua). Las plantaciones están en manos de agricultores medianos y pequeños y utilizan tecnologías que les permiten obtener rendimientos moderados.

Los principales clones que se cultivan en la región central pertenecen al subgrupo Cavendish, que en Venezuela los denominan con el nombre de 'Pineos' ('Cavendish gigante' y 'Cavendish enano'). En esta misma región se cultiva el 'Titiaro' (AA, Sucrier). Como sombra en los cafetales se utilizan los clones AAA del subgrupo 'Morado' ('Morado', 'Morado verde', 'Guineo negro').

El Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), dependencia del Ministerio de Agricultura y Cría, destaca que la problemática de la producción se debe a los siguientes factores:

1. Tendencia a reducir la superficie de siembra.
2. Baja productividad.
3. Poca experiencia en cuanto a técnicas experimentales de campo.
4. Escasa experiencia en cuanto a sistemas integrales de producción.

5. Poca utilización de parcelas demostrativas en las zonas de producción para mejorar las técnicas de los agricultores.
6. Falta de ejecución de investigaciones operativas sistemáticas a fin de comprobar los resultados y repercusión de la investigación.
7. Escasa experiencia en el manejo de suelos.
8. Escasa aplicación en las zonas de producción del paquete tecnológico en los cultivos de musáceas de importancia económica.

El país cuenta con diagnósticos generales sobre los cultivos de plátano y banano y se tiene una oferta tecnológica en cuanto al reconocimiento y control de las principales enfermedades y plagas de los principales cultivares, así como aspectos relacionados con materiales de propagación. Pero se tiene poca oferta en sistemas de producción, suelos (manejo y fertilización), riego, drenaje y manejo de la cosecha.

Sistemas de post-producción

Con la excepción del pequeño sector exportador de plátano, el país tiene escasa experiencia en cuanto al manejo tanto de banano como de plátano para los mercados internos y externos. Se tienen escasas alternativas para el uso de la fruta como producto industrializable y según FONAIAP, se tiene poca utilización del material vegetal de desecho que puede ser aprovechado como subproducto (forraje, industrial, etc.). Sin embargo, la Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (CIEPE), está realizando algunas investigaciones en este aspecto.

Situación de la investigación

La investigación en musáceas se concentra principalmente en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) en Maracay, el cual está adscrito al FONAIAP y en el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Universidad del Zulia en Maracaibo.

El CENIAP realiza investigación básica y aplicada. Esta Institución cuenta con un buen equipado laboratorio de cultivo de tejidos en el cual efectúan varias investigaciones sobre el uso de estas técnicas en musáceas.

Asimismo se realizan investigaciones agronómicas en las diversas estaciones y campos experimentales del FONAIAP sobre la introducción y evaluación de cultivares y clones, la multiplicación de musáceas libres de patógenos, la evaluación y validación de diversas prácticas agronómicas, estudios epidemiológicos e investigaciones sobre sistemas de producción. También se ha redactado el paquete tecnológico del cultivo de musáceas de importancia económica, con el propósito de orientar a los productores.

En 1984 se formuló el plan nacional para la prevención de la Sigatoka negra.

El CENIAP realiza cursos de capacitación para técnicos de diversos niveles sobre producción de musáceas y talleres sobre manejo del germoplasma.

El CENIAP cuenta con tres profesionales de alto nivel y numerosos técnicos localizados en las estaciones experimentales para llevar a efecto los programas.

El Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Universidad del Zulia, estableció un programa de investigación en plátano desde 1974. Cuenta con dos técnicos y con la colaboración de 11 investigadores de la Universidad. La investigación se ha concentrado en los siguientes aspectos: materiales y métodos de propagación, control de plagas y enfermedades, renovación de plantaciones, manejo de plantaciones, fertilización, control de malezas, drenajes, evaluación de clones, sistemas de producción, cosecha y establecimiento de un banco de germoplasma.

Además de los proyectos de investigación, ha desarrollado una labor de extensión con los agricultores de la zona y se han organizado cursos de capacitación para estudiantes, así como reuniones a nivel nacional.

Necesidades en investigación

La mayor preocupación actual es la posibilidad de que se introduzca al país la Sigatoka negra, debido a que la enfermedad se está diseminando por la costa atlántica de Colombia hacia el este (frontera con Venezuela). Por lo tanto es prioritario para el país estar al tanto sobre las medidas de prevención y combate de la enfermedad, así como vínculos de cooperación con los diferentes programas de mejoramiento, con el propósito de obtener materiales que sean resistentes a esta enfermedad. De igual manera es prioritario desarrollar proyectos en post-producción, no sólo en cuanto al manejo de la fruta, sino en las alternativas de uso de la fruta como producto industrializable.

Asimismo es necesario desarrollar un sistema automatizado de información y documentación.

En cuanto a capacitación, se requiere apoyo para la asistencia a cursos o talleres en riego y drenaje y en fisiología.

WINDWARD ISLANDS (ISLAS DE BARLOVENTO)

Se conoce como Islas de Barlovento al grupo de cuatro estados independientes de Dominica, Granada, Santa Lucía y San Vicente, los cuales por sus antecedentes históricos e intereses económicos comunes, han constituido una organización denominada Windward Islands Banana Growers Association (WINBAN), cuyos objetivos son promover, fortalecer e instaurar medidas para el beneficio de los productores, proteger sus intereses, así como llevar a efecto investigaciones en relación con el cultivo, producción, tratamiento y mercadeo del banano.

La producción y exportación de bananos es la actividad económica más importante de las Islas de Barlovento, puesto que las exportaciones de la fruta representan más del 60% del valor de las exportaciones totales. La superficie dedicada a este cultivo se estima en unas 14000 ha y el número de fincas sobrepasa a las 18000, con lo cual la extensión media de las mismas no alcanza a 1 ha. A pesar de las condiciones meteorológicas desfavorables (sequías y huracanes), el volumen de exportación se ha incrementado en los últimos 4 años, pasando de 104000 toneladas en 1982 a 159000 toneladas en 1985, que representan alrededor de un 50% de la demanda total del Reino Unido, con lo cual se ha convertido en el principal suplidor de los países ACP.

Gran parte del éxito obtenido en incrementar la productividad de las pequeñas fincas, se ha debido al gran esfuerzo investigativo de la División de Investigaciones (Winban Research and Development Division), que ha generado las tecnologías apropiadas para los pequeños productores dispersos en las Islas y que cultivan banano en un amplio rango de condiciones de suelo, pendientes y climas, algunas veces a gran distancia de un camino. Todos los productores han recibido los servicios en insumos y tecnologías del WINBAN.

Areas de producción, cultivares, sistemas de producción

De las 14000 ha sembradas, un 37% (5200 ha) se cultivan en Dominica, un 34% (4800 ha) en Santa Lucía, 19% (2000 ha) en San Vicente y 10% (1400) en Granada.

La mayor concentración de productores se encuentra en Santa Lucía con un 35% y le siguen Dominica con un 28%, San Vicente con 27% y Granada con 10%.

En cuanto a la distribución de la tierra, un 65% de los productores tienen menos de 0.5 ha (1 acre), un 28% entre 0.5 y 2.0 ha y sólo alrededor de un 7% más de 2 ha. El rendimiento fluctúa entre 11 y 12 toneladas/ha.

WINBAN ha realizado investigaciones en sistemas de producción, no sólo con el propósito de hacer un uso más intensivo de la tierra, sino también con el objetivo de mejorar la dieta de los productores.

En las Islas de Barlovento se reemplazan anualmente alrededor de un 10% de las plantaciones y se ha estimado que un programa de cultivos intercalados podría reducir no sólo la importación de alimentos sino ayudar económicamente a los productores. Así se ha experimentado con diversos cultivos anuales (Vigna unguiculata, Phaseolus mungo, Ipomoea batata, Xanthosoma sagittifolium, Manihot, etc), intercalados con banano, obteniéndose diferentes resultados económicos, pero se han generado diversas opciones de las cuales los agricultores pueden escoger a su mejor conveniencia.

En cuanto a los cultivares utilizados en el cultivo del banano, WINBAN ha evaluado diversos clones AAA ('Cavendish gigante', 'Williams', 'Cavendish enano', 'Grande naine', 'Lacatan', 'Robusta', 'Valery'), pero los que mejor se adaptan a las condiciones de la Isla son 'Valery' y 'Robusta'.

Entre los cultivares de plátano se han evaluado los conocidos localmente como 'Horn' ('False plantain'), 'Dwarf', 'Ordinary', 'Dominique' ('French plantain'), pero el más utilizado tanto para consumo local como para exportación es el 'Horn'.

Sistemas de post-producción

La división de investigaciones de WINBAN ha realizado una meritoria labor en el desarrollo de sistemas de post-cosecha para pequeños productores.

Anteriormente, los racimos de bananos se transportaban del campo a los sitios de empaque, a través de caminos de difíciles condiciones topográficas, lo que originaba que la mayoría de la fruta era rechazada

en las plantas empacadoras debido al excesivo manejo y al daño mecánico.

Con el propósito de minimizar el manejo de la fruta, se introdujo el desmane en el campo, cubriendo la "corona" con una almohadilla impregnada con fungicida y empacando la fruta en cajas de 14 kg.

Con ese procedimiento se logró la descentralización de las operaciones de procesamiento y el productor o grupo de productores se volvieron más responsables de la fruta. Así se redujo tanto el rechazo como el desperdicio, y la calidad se mejoró notablemente. Este es un ejemplo clásico de la transformación de un sistema tradicional a uno no convencional, para buscarle solución, con tecnología apropiada, a las circunstancias adversas de la actividad bananera en estas Islas. En la actualidad, del total exportado, el 80% de la fruta de Santa Lucía y San Vicente así como cerca del 50% en Dominica y Granada, se empaca en el campo.

Limitaciones a la producción

WINBAN ha enfrentado el desafío de hacer llegar la tecnología a más de 18000 pequeños productores y ha desarrollado un buen paquete tecnológico para las condiciones en que se desenvuelve la producción en las Islas.

Quizás las limitaciones más apremiantes son de orden económico, debido al incremento en los insumos sin un aumento comparable en los precios de compra de la fruta. Asimismo, la propensión de la Isla a desastres climatológicos afectan con alguna frecuencia la economía de los productores.

En consecuencia, es necesario incrementar el margen de beneficio a través de tecnologías que conduzcan a una optimización de los recursos, especialmente en cuanto al uso de los insumos (todos importados), tanto para combate de plagas, enfermedades y nemátodos, como en los aspectos relacionados con la nutrición.

La calidad post-cosecha de la fruta es uno de los aspectos que limita la obtención de cifras más altas de exportación.

Situación de la investigación

La investigación en las Islas de Barlovento se inició, alrededor de 1959, como una División de WINBAN y con el apoyo del gobierno británico.

La División de Investigaciones ha sido una de las razones por las cuales ha sobrevivido la actividad bananera en las Islas, debido al éxito que han tenido en la generación de tecnologías adecuadas a los pequeños productores.

El mayor impacto inicial fue el trabajo que se realizó en Sigatoka común, el cual se ha continuado hasta el presente. Así, de 23 ciclos que se efectuaban anteriormente, en la actualidad se realizan 6 a 8 ciclos/año. Otro problema que ha recibido investigación concentrada es el relacionado con los daños causados por nemátodos. Desde mediados de los sesenta se han realizado numerosas investigaciones sobre determinación de especies, dinámica de poblaciones, hospederos, daño y métodos de combate. Se determinó que las especies prevalentes en las Islas son: Radopholus similis, Helicotylenchus multicinctus y Rotylenchulus reniformis. Se realizaron numerosos ensayos sobre control químico de estos patógenos, para determinar los métodos, las dosis y frecuencia de aplicación de varios nematicidas, de los cuales se han generado las recomendaciones más adecuadas para los agricultores.

Asimismo, se han efectuado ensayos sobre Cosmopolites sordidus, puesto que sin el control de este insecto no se puede cultivar banano en las Islas.

La División de Investigaciones de WINBAN también ha realizado numerosos trabajos sobre enfermedades post-cosecha, Moko y otras plagas que atacan la fruta (trips, Lachnopus sp, etc).

Otro aspecto de investigación concentrada es suelos y nutrición. Se han llevado a efecto numerosos experimentos en distintos sitios de las Islas, con el propósito de determinar los requerimientos en los principales nutrimentos (N, P, K, Mg, S).

WINBAN estableció una Red de estaciones de muestreo con el propósito de darle seguimiento a la dinámica de los principales nutrimentos y así efectuar las recomendaciones pertinentes. De igual manera se han realizado varias investigaciones sobre la localización del fertilizante.

WINBAN ha dedicado gran parte de sus esfuerzos a los problemas post-cosecha y a las prácticas culturales (densidad, variedades, control de malezas, protección del racimo), cuyos resultados se pueden consultar en las numerosas publicaciones e informes (más de 500) de la División.

El trabajo de WINBAN en sistemas de cultivo es reconocido a nivel mundial. Finalmente, la institución ha alcanzado un gran éxito al establecer estrechos vínculos con extensionistas y productores, mediante el Centro de Comunicaciones, el cual está adscrito a la División de Investigaciones.

En conclusión, las políticas de investigación han estado dirigidas a la introducción de tecnologías que son adecuadas a las circunstancias de la actividad en las Islas y existe la bien fundada creencia que esta actividad estaría en peligro si la División perdiera el apoyo con que cuenta actualmente.

Gran parte del presupuesto de la División de Investigaciones procede del gobierno británico (British Development Division) y de los aportes de los productores.

En la División trabajan 10 científicos, 6 de los cuales son personal local y el resto es personal aportado por la cooperación técnica del gobierno británico.

Necesidades en investigación

1. Se tiene urgencia en establecer la conexión con los sistemas de información y documentación especializados en musáceas.
2. Asimismo se desea tener comunicación frecuente con los especialistas en protección de cultivos.
3. Se requiere la consultoría de un especialista en cultivo de tejidos, puesto que se tiene en proyecto la instalación de un laboratorio para la utilización de estas técnicas.

CAPITULO III

**PROPUESTA PARA LA ORGANIZACION REGIONAL DE
LA INVESTIGACION EN MUSACEAS**

INTRODUCCION

La estructuración conjunta de los esfuerzos investigativos sería el primer paso para afrontar el análisis, en forma integral, de los diversos problemas de índole económico, social y de producción que atañen a los cultivos de banano y plátano.

Efectuar una definición a priori de las necesidades de investigación podría considerarse comprometedor, dada la multiplicidad de problemas que aguardan solución.

En la definición de prioridades es conveniente tener en cuenta lo expresado en varios foros y que se relaciona con los siguientes conceptos:

- Se deben considerar los problemas con un enfoque multidisciplinario, que dé lugar a una mayor precisión en la obtención de las soluciones requeridas. Así se crearían las bases para el establecimiento de un sistema de planificación permanente de investigación en musáceas.
- Se deben crear mecanismos que faciliten la introducción, prueba de tecnologías y materiales procedentes de otras áreas, con lo cual se involucrarían en las actividades técnicas a los centros de investigación y expertos de todas las regiones productoras, para lograr un máximo uso de los conocimientos disponibles.
- Es necesario que se utilicen los resultados de la investigación mediante las posibilidades que ofrece la transferencia científico-tecnológica horizontal.

En este contexto será preciso no sólo desarrollar nuevas tecnologías o alternativas de producción para las diferentes zonas productoras de banano y plátano, sino que es imprescindible establecer lazos de comunicación y difusión en materia técnico-científica entre los países productores, para obtener los beneficios de la cooperación técnica que contribuya a una mejor utilización de los recursos existentes.

Así los integrantes de la Red, sean instituciones públicas o privadas, deberán abocarse al desarrollo de los siguientes objetivos:

- A corto plazo, a realizar un análisis integral de los sistemas de producción de banano y plátano con el propósito de evaluar, diseñar o adaptar alternativas de producción con base en los conocimientos disponibles.
- A mediano plazo, a ejecutar o coordinar la realización de las investigaciones necesarias para buscar soluciones a los problemas que los países consideren como comunes a los cultivos y en las áreas definidas como prioritarias, con el propósito de disponer de alternativas mejoradas.
- A largo plazo, a generar y desarrollar nuevos conocimientos con el propósito de introducir innovaciones tecnológicas en el cultivo.

A. ORGANIZACION DE LA RED

Se espera que cada red regional tendrá sus propias peculiaridades o "personalidad", de acuerdo con los antecedentes históricos, socioeconómicos y a los factores ecológicos y aún estratégicos de las actividades relacionadas con el cultivo del plátano y el banano.

Se debe tener en cuenta que la tarea de INIBAP es tratar de articular por una parte, las actividades de índole global y aquellas de índole regional.

El punto de vista de INIBAP, en cuanto al funcionamiento de las redes regionales, excluye el concepto de centros en los cuales se concentre y se polarice toda la investigación a nivel regional, puesto que una red centralizada podría entorpecer el desarrollo de las investigaciones a nivel nacional. Es entonces recomendable que las instituciones se vinculen en función de los campos de especialización, de la infraestructura de investigación existente y de las áreas en donde son más críticos los problemas. En consecuencia, se deben identificar las áreas de investigación nacional que permitan el establecimiento de programas coordinados, agrupados en sistemas que faciliten la retroalimentación.

Los lazos operacionales entre aquellas instituciones que no realicen investigaciones específicas y aquellas que se han seleccionado por su

competencia científica, experiencia y liderazgo en un campo determinado, deberán ser flexibles. Las instituciones seleccionadas, deberían tener por lo menos un programa de investigación en banano que tenga connotación regional. Así estas instituciones podrían asumir el doble papel de fungir como centros nacionales y regionales, no sólo en virtud de sus funciones, sino como estación de relevo para la canalización de información y documentación, así como de germoplasma.

Los centros internacionales deberían ser utilizados en el caso de que las disciplinas de investigación del Centro, sean aplicables a las musáceas, especialmente cuando éste desarrolle investigaciones básicas o estratégicas.

B. OBJETIVOS

El propósito fundamental de la red regional para Latinoamérica y el Caribe es el fortalecimiento de los programas nacionales de investigación en banano y plátano.

En concordancia con los objetivos generales de INIBAP, los objetivos prioritarios a nivel regional son los siguientes:

1. Colaborar en la organización de un sistema de intercambio, conservación y evaluación de germoplasma de Musa (natural o mejorado), principalmente en forma de cultivo de tejidos.
2. Promover el intercambio de documentos e información relacionada con banano y plátano.
3. Colaborar con los programas nacionales en la determinación de las necesidades de investigación y a la vez, en la formulación de propuestas para la realización de programas más amplios de investigación en banano y plátano y en la búsqueda de donantes para su apoyo en forma bilateral.
4. Colaborar en la organización de reuniones, talleres, seminarios y otras actividades de cooperación con los miembros de la Red.

5. Proporcionar pequeñas donaciones con el propósito de efectuar investigaciones, principalmente en el área de intercambio de germoplasma.

C. ARTICULACION GLOBAL

La característica esencial de INIBAP, con la organización que se propone, es que las investigaciones que se realicen en cada región serán apoyadas por la movilización a nivel mundial de cuatro recursos de importancia fundamental como son: la interrelación entre los programas de mejoramiento, el establecimiento de un sistema para la recolección y distribución de germoplasma, la estructuración de un sistema de recopilación y distribución de información y documentación y el estimular la formación de grupos que se dediquen a la investigación básica o estratégica.

Como se observa en la Figura 3 (Capítulo IV), el enlace entre las actividades globales y regionales estarán a cargo de la dirección de INIBAP.

Se tiene entonces dos grupos de articulación global: por una parte estará el grupo inter-regional, cuya coordinación se realizará por medio de reuniones de los coordinadores regionales y la Dirección y, si fuera del caso, con personas escogidas que tengan relación con los temas a discutir. Por otra parte, la coordinación entre la investigación de las redes regionales y los programas internacionales (mejoramiento, conservación y movimiento de germoplasma, servicios de información y documentación, investigación estratégica) estará bajo la tutela de la Dirección.

Así, mientras que la coordinación inter-regional será parte fundamental de las actividades internas de INIBAP, la coordinación entre las redes regionales y la investigación o programas de índole internacional, estará dirigida a realizar esfuerzos de concertación. Ciertamente INIBAP no tiene un mandato para llevar a efecto, por ejemplo, investigaciones estratégicas, ni para orientar estas investigaciones en la dirección que considere apropiada. Entonces se hace necesaria la concertación y el establecimiento de acuerdos adecuados en concordancia con los objetivos de la Red y las prioridades de los países.

INIBAP considera como su responsabilidad, la organización de reuniones internacionales para cumplir con este propósito y evaluará el éxito de acuerdo a la calidad de las recomendaciones o las áreas de acción (programas y objetivos de investigación) que emanen de dichas reuniones.

Debido a que no se tienen antecedentes sobre este tipo de esfuerzos globales, se han programado una serie de eventos, los cuales se realizarán entre 1986 y 1988, en diversas partes del mundo.

Así en Australia, en octubre de 1986, se llevó a efecto un taller sobre "Estrategias de mejoramiento en banano y plátano" cuyo propósito fue describir los objetivos de los programas de mejoramiento en diferentes regiones geográficas, revisar el estado actual de los programas, identificar las oportunidades de investigación con énfasis en las metodologías de mejoramiento.

En marzo de 1987 se realizó en Bogotá, Colombia, un taller sobre "Movimiento Internacional de Germoplasma", cuyo principal objetivo fue el de establecer los vínculos de los programas de mejoramiento con el sistema mundial de distribución y evaluación de germoplasma.

En junio de 1987, se llevará a efecto en Montpellier, Francia, un Seminario sobre información y documentación, en el cual se pretende estructurar el sistema global en estas materias.

Para 1988 se ha planeado la realización de un Seminario sobre investigación estratégica en el que se espera establecer los lineamientos sobre las áreas en las cuales deben intensificarse los esfuerzos investigativos.

Los principales componentes de Latinoamérica y el Caribe en el sistema global, serán los siguientes:

1. En mejoramiento genético los programas localizados en Brasil (CNPMPF-EMBRAPA), Guadalupe (IRFA-CIRAD), Honduras (FHIA) y Jamaica (Banana Board).
2. Para el movimiento de germoplasma, el CATIE en Turrialba como sede de la colección regional de referencia y como vínculo con los centros de tránsito de germoplasma en países no productores. Por el momento funcionan como centros de

tránsito, el CIRAD en Montpellier y la Universidad de Leuven en Bélgica.

3. En información y documentación, el programa de la Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB).

D. ARTICULACION REGIONAL

La experiencia acumulada en varias instituciones regionales e internacionales en la ejecución de programas o proyectos multinacionales, han establecido un marco conceptual bien conocido en el que todos tienen como común denominador tres componentes: investigación, capacitación y cooperación técnica.

I. INVESTIGACION

El primer problema de definición sobre las actividades en investigación, se refieren a las áreas en las cuales la Red debe desarrollar investigación básica o generar "tecnologías avanzadas". Un problema de más fácil solución es el relacionado con las áreas en las que la Red debe realizar investigación aplicada o generar "tecnologías complementarias" y aquellas áreas en las que la Red tendrá un papel como "receptor pasivo" de tecnología, ya sea porque se desarrollan o están fuera del ámbito regional o porque se tiene un considerable adelanto científico.

a) Desarrollo de tecnologías avanzadas

De acuerdo con los análisis realizados en los más recientes foros científicos (ACORBAT, INIBAP, Grupo de Agrofisiología), a las consultas realizadas con destacados científicos y a las necesidades de los países, la región está en capacidad de realizar investigaciones básicas o de generar tecnologías avanzadas en varios campos entre los cuales los más sobresalientes son:

- Mejoramiento por métodos convencionales
- El uso de técnicas de cultivo in vitro
- Protección vegetal con énfasis en Sigatoka negra

- Mejoramiento por métodos convencionales

Como se mencionó anteriormente, los mecanismos de la interacción con los programas de mejoramiento (Brasil, Guadalupe, Honduras y Jamaica), corresponden a la articulación global de INIBAP, pero a la vez se deben mantener estrechos vínculos con la Red Regional para la evaluación de los híbridos promisorios tanto in vitro como en diferentes condiciones geográficas de América Tropical y el Caribe. Asimismo es de resaltar que dos de esos programas (Brasil y Guadalupe) cuentan con especialistas en taxonomía y citogenética, los cuales son imprescindibles en las actividades de capacitación que se programen en esas materias.

- Uso de técnicas de cultivo in vitro

Afortunadamente se cuenta en la región con varios laboratorios de cultivo in vitro dedicados a musáceas, establecidos en Brasil (CENARGEN, CNPMF-EMBRAPA), Colombia (Universidad Nacional Bogotá, Universidad de Caldas), Costa Rica (Universidad de Costa Rica, CATIE), Honduras (FHIA), Panamá (IDIAP), Puerto Rico (Universidad de Puerto Rico) y Venezuela (Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias). Todavía falta equipar algunos países, especialmente aquellos que tienen programas de mejoramiento genético (Guadalupe y Jamaica), para lograr la rápida transferencia de germoplasma in vitro entre los países de la región y con los centros de "tránsito".

Recientemente se han iniciado algunos proyectos en investigación básica, en el área de mejoramiento no convencional, utilizando las técnicas de cultivo in vitro, tal es el caso del proyecto de "variación somaclonal" que se realiza en el CATIE con el apoyo del CIID de Canadá y el de "mutaciones inducidas", que se efectúa en IDIAP (Panamá), con el apoyo de la Organización Internacional de Energía Atómica.

Como en el caso de los cuatro programas de mejoramiento genético, se hace necesaria una política de concertación de actividades, no sólo para evitar duplicaciones, sino para uniformar métodos de trabajo, compartir resultados, establecer nuevos lineamientos y vincularse con otros laboratorios que realizan investigación avanzada en estas materias (Universidad de New York, Stony Brook, CIRAD, Universidad de Leuven, Instituto de Investigación en Banano de Taiwan, Universidad

de Filipinas, Instituto Volcani en Israel, Organización Internacional de Energía Atómica).

En base a la competencia científica y a la experiencia en esta área es recomendable que el CATIE coordine las acciones iniciales del grupo de especialistas dedicados al cultivo de tejidos en musáceas, con el propósito no sólo de analizar y formular proyectos específicos, sino de vislumbrar las posibilidades de realizar un trabajo conjunto con los institutos mencionados anteriormente o con laboratorios de biotecnología.

- Protección vegetal con énfasis en Sigatoka negra

Este es, quizás, uno de los componentes más importantes en el cultivo de musáceas en varios países latinoamericanos, por sus implicaciones económicas, sociales y ecológicas.

Hasta tanto no se obtengan híbridos resistentes de banano para exportación y de plátano para consumo interno, será necesario no sólo investigar la posibilidad de obtener métodos más efectivos y económicos de combate de la enfermedad, sino que será imprescindible darle un mayor énfasis a los estudios etiológicos y epidemiológicos, los cuales permitirían, en alguna medida, predecir (modelar) su comportamiento.

Debido a la complejidad del problema se sugiere desagregar la investigación en Sigatoka negra de la siguiente manera:

- Para la realización de estudios epidemiológicos, que permitan predecir el desarrollo de la enfermedad (pronóstico) y establecer las bases para definir estrategias de combate, es recomendable la asesoría del IRFA-CIRAD, entidad que tiene amplia experiencia en la aplicación de modelos agroclimáticos para el control de las Sigatokas amarilla y negra.
- Para la evaluación de los diferentes fungicidas, dosis y frecuencias de aplicación, con el propósito de determinar los métodos más efectivos y económicos para el combate de la enfermedad, es recomendable asignarlo a las siguientes

instituciones: en el caso del banano, a ASBANA (Costa Rica) y CENIBANANO (Colombia). En el caso del plátano AAB ('Cuerno', 'Hartón', 'false plantain') a la FHIA (Honduras) y al ICA en Colombia.

- Para la evaluación de la resistencia a Sigatoka de los materiales producidos por métodos convencionales o por medio de cultivo de tejidos, se recomienda asignarlo de la siguiente manera:

Para las pruebas de campo: ICA y CENIBANANO (Colombia), ASBANA (Costa Rica), FHIA y Programa Nacional de Banano (Honduras), CONAB e IDIAP (Panamá), INIAP (Ecuador).

Para las pruebas in vitro: por el momento, CATIE (Costa Rica), IDIAP (Panamá).

b) Desarrollo de tecnologías complementarias

Se recomienda realizar investigación aplicada o desarrollar "tecnologías complementarias o adaptadas", en las siguientes disciplinas:

- Fisiología
- Protección vegetal
- Manejo de suelos, riego y drenaje
- Manejo agronómico
- Agroclimatología
- Procesamiento industrial
- Investigaciones socioeconómicas

Fisiología

Los conocimientos sobre botánica, morfo-fisiología, nutrición mineral e hídrica, tienen escaso desarrollo en la región, a pesar de que las investigaciones en las demás disciplinas deben ir apoyadas en la comprensión de los diferentes procesos fisiológicos, como clave muy importante para entender la razón de las diferentes respuestas del cultivo.

Será necesario programar un taller para analizar y revisar, a la luz de los conocimientos actuales, los temas mencionados anteriormente.

Es recomendable contar con la asesoría de instituciones que tienen un gran desarrollo en estas áreas: el IRFA-CIRAD (Dr. P. Martin - Prevel), el Instituto Volcani de Israel (Dr. Emanuel Lahay) y la Universidad Occidental de Australia (Dr. David Turner). Además, algunas instituciones nacionales podrían contribuir en áreas específicas como nutrición mineral (CNPMF, Brasil; CENIBANANO, Colombia; ASBANA, Costa Rica; FHIA, Honduras; Estación Experimental Agrícola, Puerto Rico; WINBAN, St. Lucia) y fisiología aplicada (ICA-Programa Plátano, Colombia).

En cuanto a la investigación en fisiología post-cosecha, el IRFA-Guadalupe (J. Nolin) y el WINBAN (N. Banks), han dirigido sus esfuerzos a la evaluación de técnicas orientadas a mejorar la calidad y prolongar el período de conservación de la fruta cosechada. Las comercializadoras de banano han desarrollado técnicas sofisticadas con similares propósitos.

Protección Vegetal

- Nemátodos

En la década de los setentas, se le dio un especial énfasis a las investigaciones relacionadas con identificación de los principales nemátodos fitoparásitos asociados con los cultivos de plátano y banano en diversas zonas productoras, así como a la evaluación de diferentes nematocidas para su combate.

A pesar de las implicaciones económicas que tiene en el cultivo del banano, debido al alto costo que en la actualidad significa eliminar a estos fitoparásitos por medios químicos en plantaciones infestadas, la investigación en nematología ha decaído notoriamente, con la excepción de ASBANA, en Costa Rica (con el programa más avanzado), de INIAP en Ecuador y del IRFA en Guadalupe. Otras instituciones que realizan algunos esfuerzos en este campo son: el CNPMF, Brasil; CENIBANANO en Colombia, CATIE en Costa Rica, la Estación Experimental Agrícola en Puerto Rico, CENIAP en Venezuela y el WINBAN, en St. Lucia. Un área en la que se necesita capacitación es en las metodologías para

el cultivo aséptico de nemátodos, técnica que tiene un amplio rango de utilización en la investigación de estos fitoparásitos.

Un área prioritaria de investigación es la identificación de germoplasma con resistencia a los principales nemátodos fitoparásitos de musáceas (R. similis y P. coffeae).

- Insectos

Esta es quizás, una de las áreas en las que actualmente se realiza menos investigación.

Según lo expresado por los representantes de los países en la Reunión de INIBAP (CATIE, mayo 1986), en la que se presentó una primera aproximación sobre las plagas más importantes, es posible inferir que gran parte de la investigación se concentre en el "picudo" (Cosmopolites sordidus), los taladradores del seudotallo (Castnia sp. y Castniometra sp.), algunos defoliadores (Caligo sp., Opsiphanes sp. y Antichloris sp.), los trips (C. signipennis y C. orchidii) y crisomélicos (Colaspis spp), que causan daños en la fruta y algunos otros que se encuentran localizados en algunas zonas como Lachnopus sp. en Dominica y Opogona sacchari en Brasil.

Sólo en Brasil (CNPMF) y Cuba se han llevado a efecto experimentos en control biológico del "picudo", pues en la mayoría de los casos se recurre al combate químico, con el consiguiente daño al ambiente y la posibilidad del desarrollo de resistencia a tales productos.

Los investigadores más activos en entomología se encuentran en Brasil (CNPMF), Costa Rica (ASBANA), Cuba y el IRFA en Guadalupe.

Es recomendable realizar un taller en este campo para establecer las necesidades de investigación más apremiantes.

- Enfermedades bacteriales

En las instituciones de varios países (EMBRAPA, Brasil; AUGURA, ICA, Colombia; Universidad de Costa Rica; CENIAP, Venezuela; WINBAN, St. Lucia), se tiene un vasto conocimiento sobre las metodologías para determinar el agente causal, los hospederos, la forma de diseminación y las medidas de prevención y control de estas enfermedades.

- Marchitez por Fusarium

Las instituciones que han realizado o realizan investigaciones en Mal de Panamá son: CNPMF en Brasil (Zilton Cordeiro), ICA en Colombia (Sylvio Balalcazar) y United Fruit en Honduras (R.H. Stover).

La prioridad actual es la necesidad de desarrollar técnicas in vitro para evaluar la resistencia o susceptibilidad, de los clones promisorios, a las diferentes razas de Fusarium.

- Enfermedades virales

Existen en la región varias instituciones especializadas que cuentan con destacados especialistas en virología como EMBRAPA en Brasil, el ICA en Colombia, el Instituto de Biología Molecular y el CATIE en Costa Rica y el IVIC en Venezuela, los cuales podrían contribuir en la realización de proyectos específicos en este campo.

Manejo de suelos

En América Tropical y el Caribe, el cultivo de las musáceas se efectúa en zonas ecológicas diferentes y con una gran variabilidad en cuanto a la aptitud de los suelos para su cultivo. Es debido a la diversidad en las características químicas, propiedades físicas y biológicas de los suelos dedicados a banano y plátano, que es inapropiado hacer generalizaciones sobre su manejo y principalmente en cuanto a las necesidades de fertilizantes. Cada país deberá emprender un diagnóstico agroecológico de las principales zonas dedicadas a musáceas con el objetivo de identificar áreas que tengan algún grado de similitud o analogía, lo cual permitiría un mejor uso de los resultados obtenidos en la región y a la vez, la validación de tecnologías en áreas análogas contribuiría significativamente a incrementar la eficiencia de las investigaciones.

La utilización eficiente de los análisis de suelos y foliares necesarios para formular programas de fertilización, depende del conocimiento de los niveles críticos de elementos nutricionales, tanto en el suelo como en la planta. Para que este conocimiento pueda ser aplicado con la precisión requerida, es importante la calibración de las técnicas de análisis que permitan obtener resultados rápidos y confiables.

Si bien se tiene información sobre las necesidades nutricionales en el cultivo del banano, por el contrario es escasa en plátano. Un área que requiere mayor énfasis es el efecto de coberturas tanto "muertas" (mulch) como vivas (leguminosas), en varios sistemas de producción pero principalmente para los pequeños productores. El CNPMF (Brasil) tiene considerable experiencia en este campo.

Es recomendable la concertación de esfuerzos entre los especialistas dedicados al manejo de suelos y en sistemas de producción para que definan las áreas prioritarias de investigación en estos campos.

Las instituciones que realizan programas al respecto son: CNPMF (Brasil), CENIBANANO e ICA (Colombia), ASBANA y Universidad de Costa Rica (Costa Rica), FHIA (Honduras), IRFA (Guadalupe), CENIAP y Universidad del Zulia (Venezuela), WINBAN (St. Lucia).

Riego

Una de las causas de los escasos trabajos experimentales sobre este tema en musáceas, es el alto costo del equipo involucrado (con la excepción de algunos ensayos de riego por gravedad que se han realizado en Suramérica). Es entonces explicable que se haya circunscrito esta investigación (en el caso del banano) a las grandes compañías comercializadoras. En una revisión sobre el tema se ha observado que en los países centroamericanos se han publicado unas cuantas investigaciones sobre riego y muy pocos trabajos sobre drenaje en banano. En el cultivo del plátano es prácticamente inexistente la investigación al respecto.

En la mayoría de los países centroamericanos las plantaciones bananeras se riegan por aspersión y la experimentación que se realiza está relacionada con los adelantos técnicos en maquinaria y equipos de bombeo. Desde finales de la década de los setenta, se han ensayado (en plantaciones de banano), diferentes tipos de riego por goteo, pero es poca la información publicada sobre la rentabilidad de la aplicación de esta tecnología.

La zona de Urabá en Colombia, es quizás, la que tiene la mayor superficie con riego por goteo.

Si bien en algunas zonas ecológicas del trópico húmedo seco y aún semiárido (República Dominicana), se tienen algunas plantaciones de plátano bajo riego, no se tienen publicaciones disponibles sobre la rentabilidad de esta práctica.

El CNPMF (Brasil) es quizás uno de los pocos programas de investigación en musáceas que ha incorporado un especialista en riego.

Es recomendable efectuar un diagnóstico en los países y utilizar mecanismo de la asistencia técnica recíproca con Brasil.

Drenaje

En las condiciones climáticas en donde se han establecido la mayor parte de las plantaciones comerciales de banano y plátano en América tropical, con altas precipitaciones durante la mayor parte del año (trópico húmedo bajo), ha hecho necesaria la construcción de sistemas de drenaje para así crear condiciones adecuadas para el cultivo.

Esta es quizás el área en donde se dispone de menos especialistas y los pocos técnicos que tienen experiencia en drenaje en el cultivo de musáceas, están al servicio de compañías comercializadoras. En consecuencia, ésta es un área requiere de la formación de recursos humanos, a través de acciones de capacitación ya sea especializada o académica.

Manejo Agronómico

Uno de los aspectos de mayor incidencia en la productividad del plátano y el banano, lo constituye el uso adecuado de las diferentes prácticas culturales, las cuales abarcan desde los materiales y sistemas de siembra utilizados en el establecimiento de la plantación hasta la cosecha.

Con relación al banano, existe una opinión generalizada sobre el avance en el desarrollo y aplicación de las diferentes prácticas culturales. Este desarrollo se debió, en gran parte, a los esfuerzos de las compañías comercializadoras las cuales destinaron recursos para la investigación, con el propósito de obtener una alta productividad y fruta de la más alta calidad. Este desarrollo ha sido común en

donde las compañías exportadoras han desarrollado sus actividades (América Central, Colombia y Ecuador).

En el caso del cultivo del banano para exportación, la mayoría de las innovaciones que se realizan en manejo agronómico, se evalúan en las distintas zonas productoras. Asimismo se adaptan de acuerdo a los sistemas de producción utilizados, a la disponibilidad de mano de obra y al tamaño de las explotaciones.

Desde un punto de vista agronómico, en el cultivo del banano se dispone de un paquete agronómico, mediante el cual se pueden alcanzar, en algunas zonas de producción, altos niveles de productividad y que el acceso a estos niveles de rendimiento es (salvo en los casos de evolución de los patógenos o la disminución en la fertilidad de los suelos), del dominio de la transferencia de tecnología.

La mayor fluidez en la comunicación científico-tecnológica, realizada gracias a los esfuerzos de los programas nacionales, de las asociaciones científicas (ACORBAT), de organizaciones regionales (UPEB) y de las comercializadoras con los productores asociados, han hecho más eficaces los procesos de transferencia.

Entonces, en cuanto a este cultivo es recomendable el establecimiento de pautas que propicien una mayor frecuencia de reuniones técnicas, seminarios y talleres que coadyuven con el intercambio de información o estimular las visitas de los técnicos a los diferentes países productores.

En cuanto al cultivo del plátano, la situación es difícil y la búsqueda de soluciones es más apremiante.

La característica sobresaliente es su bajo nivel de tecnología, con la excepción del pequeño sector exportador cuyo relativo éxito se debe, en gran medida, a la extrapolación de las prácticas de manejo que se utilizan en el cultivo del banano y principalmente al aprovechamiento que hace de la infraestructura creada para ese cultivo.

Se ha mencionado que el factor crítico más importante es de carácter institucional, puesto que, con pocas excepciones, los plataneros

no constituyen un grupo de presión importante, por lo cual no han logrado influir en las decisiones de políticas de investigación que incluyan a este cultivo. De tal manera que no existen mecanismos efectivos de fomento. Además la actividad confronta serias limitaciones en cuanto a crédito, mercadeo (casi no existen organizaciones gremiales), socioeconómicas (el productor que no es exportador generalmente tiene precaria situación económica) y además muy poco acceso a la asistencia técnica.

Entonces será necesario realizar un gigantesco esfuerzo a nivel de cada país, no sólo para mejorar la transferencia de la tecnología disponible, sino para concientizar a los entes relacionados con el fomento y el crédito, sobre la importancia del plátano como componente esencial de la dieta y como fuente de empleo agrícola.

Si bien este tipo de acciones deben hacer parte de los planes y programas nacionales, los participantes de la Red, principalmente los miembros del Comité Técnico, pueden diseñar mejores estrategias con la asesoría de los técnicos de los países que ejecuten programas más avanzados en estas áreas.

Agroclimatología

La aplicación de la agrometeorología al cultivo del banano data de los años cincuenta, pero sólo es a partir de la década del setenta cuando los investigadores del IRFA en Guadalupe y Martinica (J.P. Meyer y J.Ganry), desarrollaron modelos de pronóstico o preaviso para el combate de la Sigatoka amarilla, basados en la observación sobre la evolución de la enfermedad y en datos climáticos (principalmente temperatura y evaporación). En síntesis, es la elaboración de un modelo a partir de descriptores tanto del ecosistema como del agrosistema.

El uso del preaviso para el combate de la Sigatoka amarilla ha sido exitoso y ha logrado reducir sensiblemente el número de aplicaciones con fungicidas. Además, se han desarrollado modelos para el pronóstico de la cosecha y para las necesidades en irrigación. Asimismo se pretende extender su aplicación a otros campos relacionados con el cultivo.

Es entonces recomendable establecer un marco general que defina la forma de cooperación con IRFA, ya sea a través de capacitación o de investigación.

En la actualidad se presenta la coyuntura del inicio de un proyecto regional de agrometeorología (Centroamérica y Panamá), auspiciado por el Gobierno de Francia y en el que participan ORSTOM, CIRAD y CATIE y con quienes convendría establecer vínculos de cooperación.

Procesamiento industrial

Como se mencionó en el capítulo I, la experiencia acumulada por varios institutos de investigación de Brasil (ITAL), Colombia (IIT), Costa Rica (CITA), Ecuador (ESPOL), Guatemala (ICAITI), Puerto Rico (Universidad de Puerto Rico) y Venezuela (CIEPE), en la elaboración de productos a base de banano y plátano para consumo humano y animal y en la industrialización de subproductos, hace factible la cooperación institucional en el caso de que se decidiera llevar a efecto proyectos conjuntos en este campo.

Investigaciones socioeconómicas

Las actividades relacionadas con este tipo de estudios, se constituyen en una valiosa herramienta, no sólo por el conocimiento que se deriva de las características económicas de la producción sino por la identificación de limitantes de índole social, las cuales deben tenerse en cuenta para el desarrollo de los esfuerzos investigativos en las zonas de producción, principalmente en el cultivo del plátano. Asimismo tienen incuestionable relevancia en el análisis de la validación y transferencia de las alternativas tecnológicas que se generen en cualquier programa o proyecto.

Los estudios socioeconómicos deberán hacer énfasis, en un principio, en la caracterización de las zonas de producción y posteriormente en la evaluación de las nuevas tecnologías.

Las pautas establecidas en las páginas 262-263 de la "Memoria de la Reunión Regional de INIBAP" (CATIE, 1987), podrían servir como punto de partida para el análisis inicial de la información secundaria.

II CAPACITACION

En concordancia con lo expuesto en el capítulo primero, en una primera etapa será necesario dirigir los esfuerzos en capacitación, a la formación de personal técnico (principalmente investigadores y profesores universitarios) y, en una etapa posterior a extensionistas y funcionarios del sector público y privado.

La capacitación deberá llevarse a efecto mediante cursos cortos, talleres, en servicio (en los propios países), en instituciones especializadas y académica (postgrado).

Las áreas temáticas prioritarias son: mejoramiento genético, manejo de germoplasma, cultivo de tejidos, caracterización botánica y agronómica, fisiología, fitoprotección y riego y drenaje.

Además es recomendable programar un curso en producción de musáceas, dirigido al personal investigador de los programas nacionales y a los participantes en ensayos regionales de la Red. Es conveniente que los especialistas en musáceas de la región, participen en la organización de las actividades de capacitación como conferencistas y en la preparación de materiales didácticos.

III COOPERACION TECNICA

La cooperación técnica será considerada como uno de los principales medios para transferir las tecnologías que generen las instituciones vinculadas con la Red. Servirá como vía de retroalimentación, a través de los múltiples contactos que se realicen con entes públicos y privados ligados con la producción de banano y plátano.

En un principio, se recomienda circunscribirla a dos aspectos:

Primero, a la asistencia técnica recíproca, mediante la participación en las reuniones técnicas o de coordinación, los seminarios, los intercambios de profesionales (ya sea como asesores, en viajes de observación, o la participación en congresos).

Segundo, a servir de vínculo entre los centros que realicen actividades en documentación e información y las instituciones que participen en la Red, para que los productos de esos centros

lleguen de manera más expedita a los científicos y técnicos de la Red y que ésta, a su vez, coadyuve en hacer llegar a dichos centros las publicaciones que se produzcan en la región, de manera que se indiquen y analicen para facilitar su recuperación.

En una etapa posterior se deberá prever la contratación de asesores o consultores, con el propósito de proveer ayuda en aquellos aspectos en que se requiera el concurso de especialistas altamente calificados, para la definición, desarrollo o evaluación de propuestas, planes, programas o proyectos relacionados con los cultivos de plátano y banano y que se refieren tanto a los aspectos técnico-científicos como a los relacionados con la transferencia de tecnología.

E. RELACION CON OTRAS REDES REGIONALES

Dentro del marco de INIBAP, la única Red que está en pleno funcionamiento es el denominado "Programa Cooperativo Regional para la Investigación de Plátano y Banano en Africa Occidental (WARCORP)", organismo que agrupa a las instituciones de investigación en musáceas de Camerún, Costa de Marfil, Gabón, Ghana, Guinea, Nigeria y Zaire. WARCORP cuenta con el apoyo del Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA), el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) e INIBAP.

Este organismo concentra sus esfuerzos principalmente en sistemas de producción con plátano (AAB y ABB) y en manejo agronómico.

Por otra parte, a raíz de una reunión de investigadores realizada en 1976, en el IITA, se fundó la Asociación Internacional para la Investigación en Plátanos y Banano (IARPB), la cual efectúa reuniones cada tres años, la última de las cuales se llevó a efecto en Abidjan, Costa de Marfil, en 1985. Existe interés de IARPB en realizar una reunión conjunta con investigadores de este hemisferio, lo cual serviría para un beneficioso intercambio de conocimientos.

De igual manera, una vez que se consoliden las redes en Africa Oriental y en el Asia, será conveniente, además del establecimiento de los vínculos oficiales a través de INIBAP, estimular las visitas de técnicos y científicos a los países productores de musáceas de esos Continentes.

F. EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES Y DE LOS SISTEMAS DE POSGRADO

En las últimas reuniones de ACORBAT se ha insistido en la necesidad de vincular a las universidades en la ejecución de proyectos de investigación relacionados con musáceas.

Se tienen promisorios ejemplos en Latinoamérica y el Caribe en cuanto al creciente interés en la incorporación, de los estudiantes de pregrado, a proyectos que les sirven como tesis de graduación. Así, se hace cada vez más común encontrar trabajos en musáceas sobre fitoprotección, prácticas agronómicas, análisis de los factores de producción, procesamiento industrial, etc, de las universidades de Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Panamá, Puerto Rico, Trinidad y Venezuela.

Es de resaltar el papel que cumplen las comercializadoras de banano, en la formación de recursos humanos, principalmente en el manejo de plantaciones. Pero es necesario capacitar un mayor número de profesionales a nivel de posgrado (M.S. y Ph.D.). Es imprescindible atraer científicos jóvenes formados en las recientes disciplinas de la genética, biología y bioquímica modernas, que asuman el reto de transformar la tecnología de cultivos que tienen un considerable atraso científico con relación a otros cultivos básicos.

De igual manera, debe propiciarse el establecimiento de cursos de posgrado en la región y en alguno de los programas que funcionan en Brasil (Campinas, Vicosá), Colombia (ICA), Costa Rica (CATIE), Puerto Rico (Universidad de Puerto Rico), Trinidad (University of West Indies), para que imparta cursos conducentes a obtener un M.S. con especialidad en musáceas. Esta capacitación tendrá tres propósitos fundamentales: primero, en ampliar las oportunidades de los estudiantes de pregrado en recibir enseñanza y profundizar en uno de los principales cultivos de los trópicos húmedos; segundo, la de iniciar la formación de profesionales en un cultivo para el cual no se ofrece especialización en ningún centro académico; tercero, para mejorar e incrementar la capacidad tecnológica de los países productores.

Actualmente es necesario enviar, a centros especializados, a técnicos sobresalientes como candidatos al doctorado en áreas como taxonomía, fitomejoramiento, cultivo de tejidos, fisiología y fitoprotección.

G. RELACIONES DE INIBAP CON LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES, REGIONALES Y ASOCIACIONES CIENTIFICAS

Como lo anota Trigo (citado por Gastal, 1986), los esfuerzos cooperativos reconocen el carácter esencialmente internacional del fenómeno tecnológico y aportan una alternativa institucional para asegurar el intercambio horizontal de conocimientos, dentro de un marco que prioriza la cooperación antes que la competencia entre los organismos nacionales. Gastal (1986) refuerza lo anterior señalando que "la idea fundamental es que cada uno de los involucrados (representantes de países e instituciones), sin renunciar a sus propios objetivos y al cumplimiento de sus tareas específicas, aporte al grupo algo de su especificidad. Es

indispensable la búsqueda constante de la identificación y fortalecimiento de las relaciones de complementariedad".

En este sentido INIBAP desea ser una "Red" de los mecanismos^{1/} existentes, estimular su integración, pero no desea "centralizarlos", porque si así fuera estaría en contradicción con sus principios fundamentales.

Se conoce que existen mecanismos funcionales y que cada uno de ellos tienen por así decirlo, su estructura jurídica, mandato, área de influencia, objetivos específicos, como es el caso de las instituciones regionales (CATIE, UPEB) de asociaciones científicas (ACORBAT, IARPB, Grupo Internacional de Agrofisiología en Musáceas), de los programas de mejoramiento (CNPMP en Brasil; FHIA en Honduras; Banana Board en Jamaica; IRFA en Guadalupe), de programas de recolección y conservación de germoplasma (generados por IBPGR) y la lista podría alargarse si se adicionan los programas nacionales.

INIBAP debe respetar dos principios básicos de la investigación y de las actividades relacionadas: la diversidad y la evolución.

La diversidad, puesto que se ha comprobado que varias iniciativas incrementan la probabilidad de obtener éxito, con la condición de que cada iniciativa pueda contar con una masa crítica de apoyo y de recursos tanto humanos como financieros.

La evolución, puesto que la historia tanto del hombre como de la naturaleza, ha comprobado que los mecanismos evolucionan: son generados, crecen, alcanzan su madurez funcional, pueden fusionarse en sólidos sistemas integrales o pueden volverse rígidos y aún no productivos.

INIBAP considera que es su tarea el encontrar cualquier oportunidad de iniciar, apoyar, estimular o coordinar las iniciativas que propicien el mejoramiento de las musáceas. En este sentido la coordinación debe ser un proceso en evolución, que posibilite la cooperación o la integración con las instituciones u organismos vinculados con los cultivos de banano y plátano, sean estos de relevancia nacional, regional o internacional o informales.

^{1/} El término "mecanismos" se utiliza en el caso de instituciones especializadas o programas, total o parcialmente involucradas en estos cultivos.

Quizás algunas instituciones no desearían todavía hacer un planteamiento o formulación de sus intenciones con respecto a INIBAP, lo cual es comprensible puesto que la idea de una articulación global en Musa apenas está en sus inicios.

Debe enfatizarse que el término INIBAP no sólo involucra a quienes trabajan o están vinculados directamente con la Red, sino al grupo de personas, países e instituciones que la apoyan y que el futuro de INIBAP estará en función del buen entendimiento que se suscite entre estas diferentes entidades.

H. COORDINACION

En la pasada reunión regional de INIBAP (Costa Rica, mayo 29-31, 1986), se designó al CATIE como sede del Coordinador Regional.

En esa reunión se establecieron algunos lineamientos en cuanto al papel del coordinador, para asegurar los vínculos operacionales entre los participantes de la Red.

Se enfatizó en que:

1. Los participantes de la región, deberán estar de acuerdo en cuanto al marco de investigación, los objetivos y prioridades, a las necesidades de capacitación y en información, y en la repartición de tareas entre las instituciones de investigación involucradas. Para esto se deberá realizar una reunión inicial, seguida de reuniones anuales y se deberá formar una comisión regional ad hoc, que elaborará las pautas de los programas de investigación.
2. Al término de cada reunión regional se deberá informar a los donantes potenciales y se deberán negociar las diversas posibilidades para la obtención de fondos.
3. El Coordinador Regional brindará apoyo en todas las operaciones que se lleven a efecto en la región.

El Coordinador Regional deberá estar asesorado por un Comité (llámese técnico o de evaluación), en el que estén representados los delegados de aquellas instituciones que deseen colaborar en forma más activa.

El Coordinador Regional asumirá las funciones de secretario del Comité.

De manera general el Comité tendrá como función primordial la de analizar y evaluar los problemas relacionados con la producción de banano y plátano, con el propósito de recomendar áreas de investigación en las cuales se deba poner un mayor énfasis. Asimismo deberá revisar los avances y logros de los programas y proyectos que se realicen en la región con el apoyo de la Red.

Se recomienda que el Comité cumpla con las siguientes labores específicas:

- a. Analizar los planes y actividades propuestos por el Coordinador.
- b. Examinar, en conjunto con el Coordinador, las propuestas sobre actividades y proyectos enviados a la Sede Regional por los gobiernos o instituciones miembros de la Red.
- c. Proponer los temas prioritarios en los cuales se enfatizará la investigación, así como las estrategias para llevar a efecto los eventos de capacitación y labores de documentación.
- d. Analizar el progreso de INIBAP en la región y revisar periódicamente las actividades de investigación a largo plazo.
- e. Estudiar cualquier materia que a juicio de los miembros del Comité, tengan relevancia para el buen desenvolvimiento de la Red.

Se recomienda que el Comité se reúna por lo menos una vez al año.

Con el propósito de propiciar un mayor intercambio de información entre los diferentes programas, se propone que cada miembro del Comité presente un sucinto informe anual en el cual se destaquen los principales logros obtenidos con el cultivo de musáceas, ya sea en el país o institución, así como los planes a desarrollar y las necesidades de apoyo en proyectos prioritarios.

En cuanto a las relaciones con los donantes, debe estimularse alguna forma de estructura "paraguas", en la cual los donantes estén representados.

En las actividades relacionadas con la formación de Redes, existe un creciente consenso sobre el concepto de una estrecha relación Coordinador/Comité Técnico/estructura "paraguas".

Pero tales asuntos pueden simplificarse si los participantes en la Red, tanto representantes nacionales o regionales y los donantes potenciales, desean considerar a INIBAP como un instrumento de coordinación.



CAPITULO IV

EL CONCEPTO DE INIBAP COMO RED DE INVESTIGACION

A. ANTECEDENTES HISTORICOS

En numerosas reuniones internacionales se ha recomendado una acción urgente para fortalecer, a nivel mundial, las investigaciones en banano y plátano.

El reconocimiento del papel que desempeñan las musáceas, como parte importante de la dieta en la mayoría de los países tropicales, sólo se efectuó hace unos pocos años.

Ello se debió a que, por una parte, los países productores se desentendieron del desarrollo y mejoramiento técnico de cultivos que difícilmente pueden sustituir como fuente de alimento, empleo y de ingreso.

Por otra parte, sólo hasta principios de la presente década, las instituciones internacionales han aceptado el "vacío" en el conocimiento y el retraso tecnológico en que se encuentra el plátano.

Como respuesta a lo anterior un grupo de representantes de países y organizaciones potencialmente donantes, se reunieron primero en Washington D.C. en noviembre de 1983, luego en Roma en mayo de 1984 y posteriormente en Washington, D.C. en noviembre de 1984, con ocasión de las reuniones regulares del Grupo Consultivo de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (CGIAR).

Las siguientes acciones del grupo inicial de donantes condujeron a la creación del INIBAP:

- El Dr. B.L. Nestel, Economista Agrícola de reconocido prestigio internacional por su experiencia en el desarrollo de redes de investigación, fue comisionado para redactar un informe sobre la factibilidad de establecer una red de investigación en plátano y banano.
- Se realizaron reuniones y consultas con investigadores de Musáceas en Asia, Africa Oriental, Africa Occidental, América Latina y el Caribe, con el propósito de desarrollar la organización y el mandato de la Red.
- Se nombró un Comité Directivo interino para analizar el informe del consultor y recomendar acciones posteriores.

- Con base en las recomendaciones realizadas por el Comité Directivo, los representantes del grupo de donantes, decidieron durante la reunión llevada a cabo en noviembre de 1984, proceder al establecimiento de INIBAP.

Como se mencionó anteriormente, INIBAP es una red de investigación sin fines de lucro. Su sede se encuentra en Montpellier, Francia y su mandato principal es el mejoramiento del banano y el plátano. Los objetivos generales son:

- Iniciar, estimular, apoyar, dirigir y coordinar la investigación orientada hacia el mejoramiento de la producción de banano y plátano.
- Estimular la recopilación e intercambio de documentos e información.
- Apoyar la capacitación de técnicos e investigadores.

Hasta la fecha los fondos para el establecimiento de las fases iniciales de la Red, han sido otorgados por varias organizaciones y países, entre los cuales se destacan el Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR), el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá (CIID), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA) y los Estados Unidos a través de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID). Otras organizaciones y países que han estimulado el establecimiento de INIBAP son las siguientes: el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Comité Técnico Consultivo (TAC), el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), la Agencia Canadiense para el Desarrollo (CIDA), la Agencia Australiana de Asistencia para el Desarrollo (ADAB), la Junta Internacional de Recursos Genéticos Vegetables (IBPGR), el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), el Consejo Filipino para la Investigación y el Desarrollo de la Agricultura y los Recursos (PCARRD) y los Gobiernos de Gran Bretaña, España y Nigeria.

B. ESTRUCTURA

La máxima autoridad de la Red es el grupo de los donantes, el cual incluye a los representantes de aquellas organizaciones y países que proporcionen a INIBAP apoyo financiero y de otro tipo (véase Figura 1). Luego le sigue la Junta Directiva, la cual estará compuesta por once científicos y administradores de investigación reconocidos ampliamente, cinco de los cuales representarán a los países productores de banano y plátano. El Grupo de los Donantes nombró, en noviembre de 1984, una Junta Interina compuesta por nueve miembros.

El Directorio de INIBAP incluye al Director y a un pequeño grupo de funcionarios de apoyo. En octubre de 1985, el Dr. Edmond de Langhe fue nombrado como el primer director de INIBAP. El director, como máximo funcionario ejecutivo, es responsable de la administración de la Red, así como también de los informes presentados a la Junta Directiva. El gobierno francés ha ofrecido las excelentes facilidades del CIRAD en Montpellier, para el establecimiento de la sede de INIBAP y su directorio.

Se pretenden crear cuatro Redes Regionales (América Latina, el Caribe, Africa Oriental, Africa Occidental y Asia), las cuales serán coordinadas por el Director.

Actualmente funciona en Africa Occidental, una red nacional de investigadores de banano y plátano coordinada por un científico en el IITA, Ibadan, Nigeria.

El propósito fundamental de las redes regionales es el de contribuir al fortalecimiento de los programas nacionales de investigación en banano y plátano.

C. CONCEPTO DE RED REGIONAL

A nivel regional, los objetivos prioritarios de INIBAP serán:

1. El intercambio de información y documentación.

Esta actividad será organizada con la asesoría del CIID. Los sistemas de bancos de información, boletines informativos, bibliotecas locales, reuniones intra e interregionales y sesiones

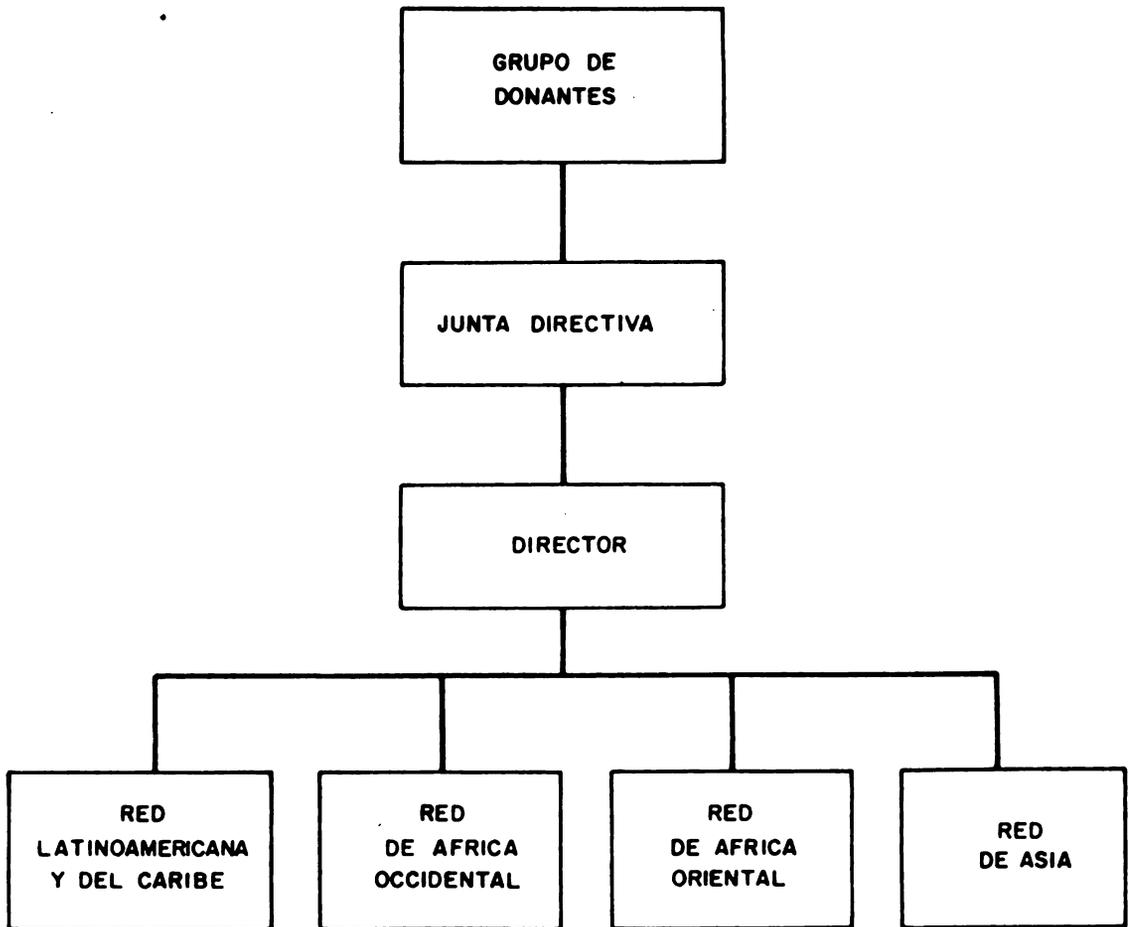


Fig.1 Estructura de INIBAP

de capacitación, son algunos ejemplos que parecen ser excelentes herramientas para el desarrollo de la investigación tanto a nivel nacional como regional.

2. El intercambio de germoplasma.

Las regulaciones cuarentenarias, que deberían jugar un papel importante en la transferencia de germoplasma, son casi inexistentes. Afortunadamente, en varias regiones, el desarrollo de las técnicas de propagación in vitro está abriendo nuevas perspectivas. Consecuentemente, las redes regionales deberían contar con la infraestructura adecuada y con personal capacitado para lograr rápidas transferencias de plántulas in vitro. Se han logrado grandes avances en la detección y nomenclatura del virus que ocasiona el "cogollo racemoso (Bunchy top)" e INIBAP se encargará de movilizar recursos para la aplicación, a nivel internacional, de técnicas adaptadas. Se cree que el germoplasma del sureste asiático podría utilizarse en Africa Oriental, pero inicialmente el material debería trasladarse a través de una zona ecológica neutral donde no se cultiven musáceas, para posteriormente entrar en la región a través de centros seleccionados. Los laboratorios de cultivo in vitro del CIRAD en Montpellier y de Leuven en Bélgica, se encuentran localizados en una zona neutral para el cultivo de musáceas y podría ser un punto de cuarentena temporal en la transferencia de germoplasma de Musa.

3. La detección de necesidades de investigación.

Esta tarea se encuentra en su etapa inicial. Durante la ejecución del programa propuesto, la necesidad de adaptar y realizar nuevas investigaciones será notoria tanto a nivel nacional como regional. Estas necesidades adicionales, además de la formulación de nuevas propuestas serán las principales tareas del Coordinador Regional, como se mencionó anteriormente.

INIBAP considera que cada red regional tendrá sus propias peculiaridades de acuerdo a los parámetros biológicos, ecológicos y socio-

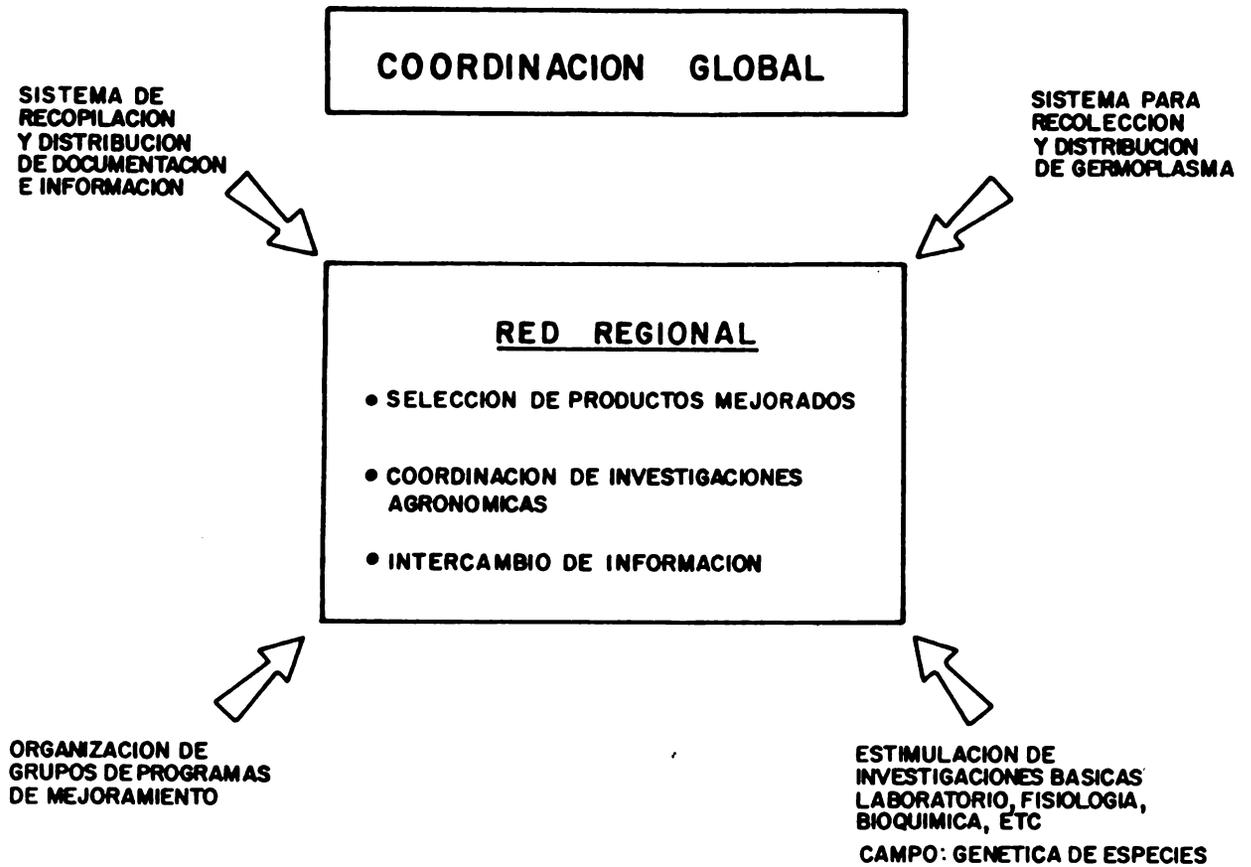
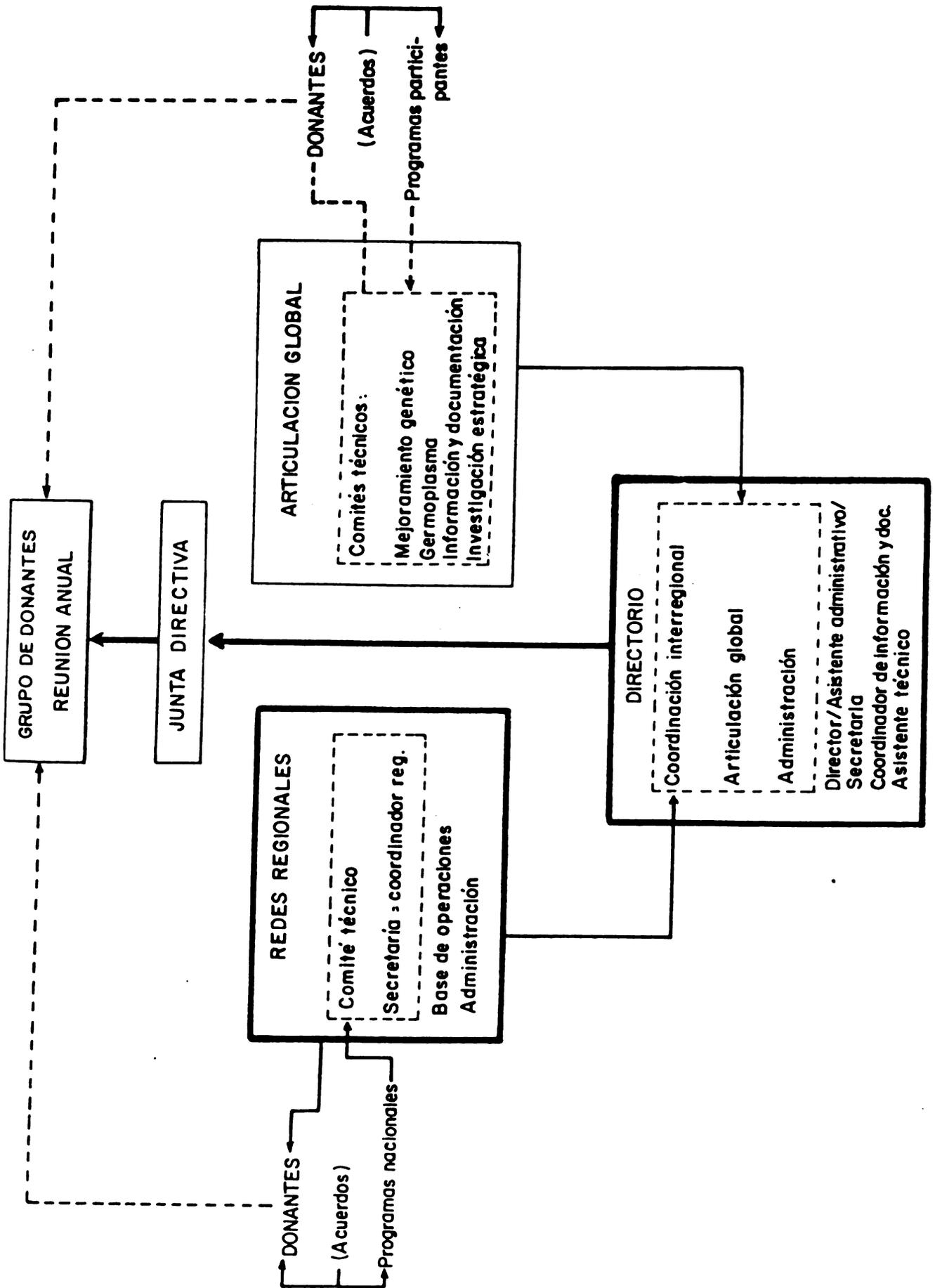


Fig.2 Funcionamiento de la red regional



económicos de la región. Lo anterior significa que no se debe concebir un modelo único para la estructura de la Red. Sin embargo, se aplicarán a todas las redes algunos principios básicos.

El Coordinador deberá contar con instalaciones que dispongan de un buen servicio de comunicaciones y con infraestructura orientada hacia la investigación del banano. Además deberá tener amplios conocimientos de los problemas relacionados con la investigación de banano y plátano de la región.

En algunas redes será conveniente contar con un científico asistente, cuyas tareas principales comprenderán las visitas periódicas a todos los ensayos regionales, la capacitación de científicos y técnicos y la preparación de nuevos experimentos.

D. PRIORIDADES DE INVESTIGACION

Debido a que los cultivares de banano y plátano se propagan por medio de clones, son particularmente susceptibles a enfermedades. Las grandes firmas comerciales controlan estas enfermedades mediante la aplicación de fungicidas u otros tratamientos. Sin embargo, los pequeños productores que siembran estos cultivos para consumo familiar, no disponen, en la mayoría de los casos, de recursos para aplicar estos tratamientos.

Los principales objetivos de INIBAP serán, por lo tanto, de doble propósito: por una parte propiciar el intercambio de material en forma de cultivo de tejidos y evaluar cultivares con posible resistencia a las más importantes enfermedades. Para cumplir con este objetivo la prioridad de INIBAP estará dirigida a apoyar a los investigadores de los programas nacionales, en la organización de la infraestructura relacionada con el cultivo de tejidos y en la capacitación del personal técnico.

Afortunadamente se encuentra disponible, en algunos centros, una gran diversidad de germoplasma de banano y plátano. El reciente desarrollo de nuevas técnicas de cultivo de tejidos acelerará el intercambio de este material, con muy poco riesgo de transmitir enfermedades entre los países. INIBAP, con la asistencia de algunos donantes, está actualmente adoptando medidas que permitan a los centros ya establecidos de mejoramiento de banano, continuar con sus actividades.

Estos programas constituyen fuentes para una gran cantidad de material mejorado, algunos de los cuales demuestran ser resistentes a enfermedades, en especial a la Sigatoka negra. Es de suma importancia que este material sea ampliamente probado. Al mismo tiempo se debe intensificar la búsqueda de material resistente no disponible en las colecciones actuales.

El intercambio de germoplasma y el mantenimiento de las colecciones deben llevarse en forma conjunta con la colaboración del IBPGR. Los nuevos métodos de mejoramiento relacionados con el cultivo de tejidos, incluyendo las técnicas de variación somaclonal, deberán probarse en colaboración con instituciones de países desarrollados especializadas en estas técnicas.

Los sistemas de producción de banano y plátano practicados por los pequeños agricultores, son de carácter local y muchos de ellos no han sido sometidos a investigaciones concentradas. Por lo tanto será necesario que los técnicos de los programas nacionales, como participantes de INIBAP, decidan cuáles prioridades se establecerán para este tipo de investigación, así como para los estudios agronómicos relacionados. La Red podrá apoyar al personal de los programas nacionales en la determinación de las prioridades y en las metodologías de investigación más apropiadas.

E. ORGANIZACION DE LAS REDES REGIONALES

Se espera que cada Red Regional tendrá sus propias peculiaridades o "personalidad", en consecuencia, en vez de buscar un modelo único, se deberá tratar de identificar denominadores comunes y buscar principios operacionales capaces de funcionar en todas las redes regionales de INIBAP.

Se considera que las redes regionales deberán actuar como la columna vertebral de INIBAP. Ciertamente, si una red regional dedicada a la investigación de banano y plátano no funciona de manera adecuada, entonces la coordinación internacional de investigación será no sólo sumamente difícil sino imposible. Esto se debe al hecho de que la Red se limita a dos cultivos relacionados y que los resultados de cualquier investigación realizada en una región particular será siempre de suma

importancia para todas las demás regiones. Por lo tanto, la coordinación internacional de investigación en banano y plátano deberá enfocarse hacia una organización adecuada de la Red Regional. La Figura 2. muestra la manera que INIBAP concibe dicha organización.

La característica esencial de la Red con la organización que se propone es que las investigaciones realizadas en cada región serán apoyadas por la movilización, a nivel mundial de cuatro recursos de importancia fundamental: información y documentación, germoplasma, programas de mejoramiento e investigación básica.

La integración de las operaciones de la red regional en las políticas de investigación de INIBAP se pueden observar en la Figura 3.

Los acuerdos entre el donante y el país o institución donde se llevarán a cabo investigaciones en Musa, deberán estipular claramente el papel de INIBAP, que podrá variar desde ser un consultor a través del seguimiento del Proyecto hasta la posición de ser la agencia ejecutora.

El Director de INIBAP informará oficialmente a las partes involucradas en el acuerdo y, si fuera necesario, negociaría con ellos para realizar modificaciones en los aspectos técnicos. Para las modificaciones más importantes, como por ejemplo propuestas para nuevos proyectos o acuerdos, o cambios en cuanto al papel que juega INIBAP en los acuerdos existentes (incluyendo los retiros) y/o sobre las partes, el Director someterá el asunto a la Junta Directiva de INIBAP y considerando la naturaleza de la modificación, al Comité Ejecutivo o al de Programas.

En cuanto a las negociaciones, el Coordinador Regional deberá ser consultado en forma periódica durante el desarrollo de estos procedimientos, dado su conocimiento sobre las situaciones en el área.

En virtud de lo que se estipule en el acuerdo, las funciones del Coordinador Regional serán:

- Darle seguimiento al progreso de los proyectos.
- Informar regularmente a los donantes.
- Identificar las correcciones que se deben realizar en el programa.

- Identificar las debilidades y los requisitos para realizar actividades adicionales, o para fortalecer las existentes.
- Formular modificaciones que correspondan al "historial técnico" del acuerdo.

El Coordinador Regional será responsable también de las siguientes tareas:

- Recopilar toda la información relacionada con las actividades de investigación y desarrollo de Musa en la región.
- Identificar las necesidades de investigación en banano y plátano y brindar asesoría en la formulación de propuestas de proyectos.
- Divulgar en la región toda la información y documentación de importancia, ya sea que se solicite o cuando se detecte la necesidad.
- Darle seguimiento al proceso de movilización de germoplasma de Musa natural o mejorado, siempre y cuando dicho proceso no sea parte de un proyecto particular.

F. FINANCIAMIENTO

Se preveen tres tipos de financiamiento:

- Fondos para el presupuesto básico.
Se ha propuesto que se mantenga a un mínimo conveniente para realizar operaciones de manera satisfactoria. Inicialmente los desembolsos serán asignados para el Director y los Coordinadores Regionales, con un reducido número de personal de apoyo.
- Fondos para las actividades de la Red.
Estos serían asignados como un modesto aporte a los programas nacionales de investigación y para actividades limitadas de

la Red, especialmente en las áreas de intercambio de germoplasma y documentación.

- Fondos bilaterales para los programas nacionales de investigación.

Se podrían tomar medidas con la asistencia de los coordinadores regionales, pero normalmente los fondos de los donantes se canalizarían directamente a través de los programas nacionales.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ACOSTA DE GUERRA, K.; ARIAS, A.; MARCELINO, L.; PONS, S. 1987. La situación de los cultivos de plátano y banano en Panamá. In Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1986, Turrialba, C.R.). Memoria. Ed. por Ramiro Jaramillo; Nicolás Mateo. San José, C.R., Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. p. 96-118.
- ALVES, E.J.; SHEPHERD, K.; DANTAS, J.L.L. 1986. The cultivation of bananas and plantains in Brazil and requirements for its improvement. Cruz Das Almas, Bahía, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. 20 p. (mimeograf.)
- ASOCIACION DE BANANEROS DE URABA. 1985. Primer Congreso Bananero; ponencias y documentos de trabajo. Medellín, Colombia. 140 p.
- BURITICA, P. 1984. El plátano: situación en Colombia y su sistema de generación de tecnología. Informe Mensual UPEB (Pan.) 8(65): 23-28.
- CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT. 1986. Rapport Annuel 1985. IRFA-Guadeloupe. Neufchateau, Guadeloupe. 98 p.
- CHANDLER, J.L. 1978. Conceptos, plan y programa para una agricultura moderna en Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico, s.e. 539 p.
- FERNANDEZ, F.; ROWE, P. 1987. El programa internacional de mejoramiento genético de banano y plátano de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). In Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1986, Turrialba, C.R.). Memoria. Ed. por Ramiro Jaramillo; Nicolás Mateo. San José, C.R., Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. p. 235-254.
- GASTAL, E. 1986. Acción cooperativa y la eficiencia de la investigación agrícola. s.n.t. 38 p. (mimeograf.)
- Documento presentado en: Primera Reunión Internacional de Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola. Brasilia, Brasil, 1986.
- GOMEZ, P.L.; BELALCAZAR, S.; MARTINEZ, A. 1987. Producción de plátano y banano en Colombia; marco orientador. In Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1986, Turrialba, C.R.). Memoria. Ed. por Ramiro Jaramillo; Nicolás Mateo. San José, C.R., Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. p. 52-74.

- GONSALVES, R. 1987. Propuesta para un proyecto regional de mejoramiento de banano. In Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1986, Turrialba, C.R.). Memoria. Ed. por Ramiro Jaramillo; Nicolás Mateo. San José, C.R., Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. p. 224-231.
- HADDAD, O. 1987. Distribución actual, oferta y demanda tecnológica de las principales musáceas comestibles en Venezuela. In Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1986, Turrialba, C.R.). Memoria. Ed. por Ramiro Jaramillo; Nicolás Mateo. San José, C.R., Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. p. 144-160.
- JARAMILLO, R. 1986. Propuesta para la creación de un programa de plátano en el CATIE. Turrialba, C.R., CATIE. 137 p. (mimeograf.)
- LANGHE, E. DE. 1986. INIBAP-the beginning; initial progress report. Ottawa, Can., s.e. p. 1-15. BT 010-86 (mimeograf.)
- LEMELLE, J.P.; KOGH, C.; AGUIRRE, J.A.; DAO, F. 1982. Actividad platanera y Sigatoka negra en Costa Rica; una evaluación económica de la problemática. San José, C.R., IICA. 61 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. 1986. Plan operativa FONAIAP 1986. Caracas, Ven., Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. v. 1, 231 p.
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1986. La economía mundial del banano 1970-1984; estructura, desempeño y perspectivas. Roma, Italia. 99 p.
- PINOCHET, J.; ROWE, P.R. 1979. Progress in breeding for resistance to Radopholus similis in bananas. Nematrópica 9:76-78.
- PIXLEY, A.D. 1971. Re-organization of the Jamaica Banana Industry. In Second ACORBAT Meeting (1971, Jamaica). Proceedings. s.n.t. p. 19-25.
- STOVER, R.H.; BUDDENHAGEN, I.W. 1986. Banana breeding: polyploidy, disease resistance and productivity. Fruits 41(3):175-191.
- SUAREZ, C. 1987. Estado actual de la producción e investigación de banano en Ecuador. In Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1986, Turrialba, C.R.). Memoria. Ed. por Ramiro Jaramillo; Nicolás Mateo. San José, C.R., Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. p. 84-95.
- TARTE, R.; PINOCHET, J. 1981. Problemas nematológicos del banano; contribuciones recientes a su conocimiento y combate. Panamá, UPEB. 32 p.
- UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO. ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA. 1986. Conjunto tecnológico para la producción de plátanos y guineos. Río Piedras, Puerto Rico. 28 p. Publicación Nº 97.

WEHUNT, E.J.; EDWARDS, D.I. 1968. Radopholus similis and other nematode species on bananas. In Tropical Nematology: 1-19. Gainesville, University of Florida Press.

LISTA DE INSTITUCIONES Y ORGANISMOS REGIONALES E INTERNACIONALES

| | |
|------------|--|
| ACORBAT | Asociación para la Cooperación en Investigaciones Bananeras en el Caribe y América Tropical. |
| AID | Agencia Internacional para el Desarrollo (Estados Unidos). |
| ASBANA | Asociación Bananera Nacional (Costa Rica). |
| AUGURA | Asociación de Bananeros de Uraba (Colombia). |
| BBS | Banana Breeding Scheme (Jamaica). |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo. |
| CATIE | Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. |
| CEE | Comunidad Económica Europea. |
| CENIBANANO | Centro de Investigaciones en Banano (Colombia). |
| CENIAP | Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Venezuela). |
| CIEPE | Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (Venezuela). |
| CGIAR | Consultative Group on International Agricultural Research. |
| CIID | Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá). |

| | |
|---------|--|
| CIRAD | Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement. |
| CITA | Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (Costa Rica). |
| CNPMF | Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (Brasil). |
| CONAB | Consejo Nacional del Banano (Panamá). |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Brasil). |
| ESPOL | Escuela Superior Politécnica del Litoral (Ecuador). |
| FAO | Food and Agriculture Organization. |
| FHIA | Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. |
| FONAIAP | Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Venezuela). |
| FIDA | Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola. |
| IBPGR | International Board of Plant Genetics Resources. |
| ICAITI | Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. |
| IDIAP | Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá. |
| IIT | Instituto de Investigaciones Tecnológicas (Colombia). |
| IITA | International Institute of Tropical Agriculture. |

ITAL Instituto Tecnológico Alimenticio (Brasil).

INIAP Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador).

IRFA Institute de Recherches sur les Fruits et Agrumes (Francia).

IVIC Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

OIEA Organización Internacional de Energía Atómica.

PNB Programa Nacional de Banano (Ecuador).

UPEB Unión de Países Exportadores de Banano.

WINBAN Windward Islands Banana Growers Association (Dominica, Grenada, St. Lucia, St. Vincent).