



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

# PROGRAMA DE BANANO Y PLÁTANO



## INFORME TÉCNICO 2001

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Enero 2002

APDO. Postal 2067 \* San Pedro Sula, Honduras \* Tel. (504) 56-2078, 56-2470 \* Telex: 8303 FHIA HO

## CONTENIDO

## Página

El Programa de Banano y Plátano .....	1
Traslado y mantenimiento del Banco de Germoplasma de Musáceas de la FHIA .....	3
Situación de la industria platanera y los híbridos FHIA .....	6
Comportamiento productivo de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno bajo el estudio de cuatro densidades de población .....	9
Comparación de las características fenotípicas en campo, del material obtenido de ápice vegetativo y ápice floral del plátano FHIA-21 en el segundo ciclo de producción. 1999-2002. ....	14
Transferencia de tecnología y capacitación .....	18
Rehabilitación del CEDEP, Calán, como finca comercial .....	26
Reacción a pudrición de corona de frutos del banano híbrido FHIA-23 .....	29
Caracterización nematológica del Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP) .....	33

## **El Programa de Banano y Plátano**

Juan Fernando Aguilar Morán  
*Programa de Banano y Plátano*

El año de 2001 fue un año de tristeza para el Programa de Banano y Plátano y para la FHIA, con el fallecimiento del Dr. Phillip Ray Rowe el 25 de marzo en la ciudad de La Lima. Sin embargo, el Programa logró continuar con el esquema de investigación de campo preparado por el Dr. Rowe. Esta misión fue iniciada por el Ing. Julio Coto, quien asumió interinamente el liderazgo del Programa hasta octubre del presente año, cuando inició sus labores el nuevo fitomejorador y Líder del Programa, Dr. Juan Fernando Aguilar Morán. El Dr. Krigsvold, Director de Investigaciones, dio como primera meta al Dr. Aguilar de dar continuidad al programa de mejoramiento del Dr. Rowe.

Para realizar este objetivo, primeramente se hizo un inventario de las informaciones de mejoramiento que incluyó la compilación y revisión de la bibliografía publicada por el Dr. Rowe en libros, revistas científicas e informes anuales, informes técnicos y planos operativos y de presupuesto de la FHIA. También fueron revisados archivos y libretas de campo del Dr. Rowe, archivos de investigación de “Tropical Agriculture Research Services” y levantamientos sobre la genealogía del germoplasma, relación detallada de los lotes de cruzamientos y experimentos instalados en el CEDPRR e inventario de cruzamientos, semillas producidas, rescate de embriones y plántulas híbridas producidas.

Con base en esas informaciones fue posible hacer un análisis del programa y emitir opiniones sobre los puntos fuertes del programa, evolución del mejoramiento de diploides e influencia de estos diploides en los híbridos FHIA. El programa tiene como puntos fuertes: (1) un excelente Banco de Germoplasma que cuenta con diploides con resistencia al Mal de Panamá, Sigatoka negra y nematodos; (2) éxito mundial de los híbridos FHIA y; (3) personal entrenado en las técnicas de producción de semilla híbrida y rescate de embriones “in vitro”. Con base en esas informaciones, es posible informar que se dará continuidad al Programa de Mejoramiento del Dr. Phillip Rowe a través de los siguientes objetivos: (1) Desarrollar híbridos resistentes a Sigatoka negra, Mal de Panamá y nematodos; (2) Desarrollar bananos triploides tipo exportación con resistencia a Sigatoka negra y; (3) Desarrollar bananos y plátanos tetraploides.

Durante el año de 2001, fueron polinizados 15 327 racimos, de los cuales se extrajeron 25 598 semillas que en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos fue posible rescatar 5995 embriones; actualmente se encuentran en el invernadero 731 plantas híbridas listas para su evaluación de campo.

Otra actividad muy importante para el Programa fue el traslado del Banco de Germoplasma a la Sección 39 del CEDPRR en una área dotada de sistema de riego sub-foliar, y en una área menos propensa a las inundaciones. Actualmente, el Banco de Germoplasma de *Musa* de la FHIA está constituido por 355 diferentes genotipos.

La importancia de la preservación de este Banco de Germoplasma radica en que constituyó la base genética para la obtención de diploides mejorados, a partir de los cuales ha sido posible la creación de híbridos tetraploides con tolerancia a las enfermedades, los cuales han despertado mucho interés en el ámbito mundial.

En abril del 2001, se estableció el convenio entre la FHIA y el Proyecto PROMOSTA, para brindar asistencia técnica a 90 productores de plátano que conforman el SATI Montevideo–Manacalito, en el Valle de Sula. Con la asesoría brindada por la FHIA a los productores, estos fueron capaces de efectuar las negociaciones con la empresa Boquitas Fiestas, y han eliminado

en la cadena de comercialización a los intermediarios, los cuales al final obtenían las mayores ganancias.

Para evaluar y diseminar híbridos promisorios del Programa de Banano y Plátano de la FHIA, se ha iniciado con el apoyo del Common Fund for Commodities (CFC) el establecimiento de parcelas demostrativas en cinco sitios del país. Este Proyecto es de nivel internacional, ya que se está ejecutando en siete países, incluyendo Haití, Nicaragua, Ecuador y Honduras en América Latina y el Caribe, y Uganda, República Democrática del Congo y Guinea en África.

La idea del establecimiento de estas parcelas demostrativas, y simultáneamente parcelas de semilleros, es que se efectúen días de campo con los productores en los diferentes sitios seleccionados, y puedan apreciar los diferentes híbridos promisorios desarrollados por el Programa de Banano y Plátano de la FHIA. Los híbridos que despierten interés al productor podrán ser obtenidos de los lotes de semilleros que se establecerán en cada sitio; con este sistema la parcela demostrativa no se afectará.

Durante 2001, se intensificó la extensión e investigación agrícola de los híbridos tetraploides de plátano, FHIA-20 y FHIA-21. También se evaluó la situación de la industria de plátano en Honduras. Antes del año de 1999, la mayor parte de las procesadoras de plátano declararon que los híbridos de plátano de la FHIA no servían para procesar. Sin embargo, la destrucción de la industria platanera por causa del huracán Mitch a fines de 1998 obligó a las procesadoras a buscar alternativas al plátano Cuerno, el plátano que se comercializa tradicionalmente en Honduras.

Ahora, la opinión es que los híbridos sirven muy bien para procesamiento, pero con la comprensión que FHIA-20 y FHIA-21 son diferentes y no sustituyen al plátano Cuerno en todos los aspectos. El éxito de los híbridos es principalmente con la fruta verde. Con estos resultados la demanda de plátanos de FHIA-20 y de FHIA-21 para procesamiento se incrementó y la producción no satisface esa demanda. Es por eso que se realizó el estudio de siembra de plátano en alta densidad de los híbridos FHIA-20 y FHIA-21. Los primeros resultados indican que el productor puede obtener con los híbridos FHIA-20 y FHIA-21, rendimientos de 3 ó 3.5 veces mayores que el plátano Cuerno, si se siembran 3500-4480 plantas/ha.

En 2001, se realizó la rehabilitación del CEDEP con el fin de producir semilla de los plátanos híbridos FHIA-20 y FHIA-21 y dedicar 50 % del área para producción comercial de fruta.

## **Traslado y mantenimiento del Banco de Germoplasma de Musáceas de la FHIA**

Manuel Deras

*Programa de Banano y Plátano*

**Resumen:** En noviembre de 2001, se realizó el traslado del Banco de Germoplasma de Musáceas de la FHIA a la Sección 39 del Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR), dotado de sistema de riego sub-foliar y en un área con menos posibilidades a inundarse. El inventario del Banco de Germoplasma registrado al momento del traslado es de 356 accesiones presentes y 90 accesiones perdidas; este listado de accesiones perdidas ya fue enviado al Centro Internacional de Transito (ITC, en inglés), Universidad de Lovaina, Bélgica, para que se nos provea de estas accesiones. Las accesiones que no pueda suplir el ITC, se tratarán de obtener con otros centros de investigación.

**Introducción:** El interés en el mejoramiento de Musáceas surgió de la necesidad de prevenir el daño provocado por el Mal de Panamá (causado por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*), en las extensas plantaciones de banano cv. Gros Michel, cultivadas en el Caribe y Centro América, para suplir la demanda de Norte América y Europa.

Las primeras acciones se remontan a finales de los años 1920s y principios de los 1930s, desarrolladas independientemente por la United Fruit Company en Honduras, por el Imperial College of Tropical Agricultural en Trinidad y Tobago, y en Jamaica.

En Honduras inicialmente la United Fruit Co. estableció una colección de germoplasma que incluía algunas introducciones de Asia; sin embargo, su mayor esfuerzo tuvo lugar a finales de la década de los años 1950s, cuando amplió su programa de mejoramiento para desarrollar variedades iguales o superiores al Gros Michel y resistentes al Mal de Panamá. Para ello se efectuaron, entre 1959 y 1962, varias expediciones al Sureste asiático para coleccionar germoplasma de interés a ser utilizado como fuente de variabilidad genética para los caracteres de interés. Este material constituye en estos momentos la base de la colección de germoplasma de *Musa* de la FHIA.

La FHIA en la actualidad, contando con el apoyo de INIBAP, está realizando la conservación del Banco de Germoplasma. Ello incluye, por un lado el traslado de todos los materiales a un sitio dentro del Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR, en La Lima, Honduras) dotado de sistema de riego sub-foliar, y por otro lado la recuperación de materiales que se han perdido a través del tiempo. Parte de los materiales que estén disponibles, eventualmente serán provistos por el International Transit Center (ITC), Universidad de Lovaina, Bélgica, y otros materiales que pudiesen obtenerse de otros centros de investigación.

### **Traslado y conservación del Banco de Germoplasma**

Previo al traslado de la colección, se llevó a cabo el rotulado de las 446 placas existentes con su nombre y número de fila que ocupa dentro de la colección; posteriormente las placas fueron instaladas en los cayos 6 y 7 de la Sección 39. Estas se encuentran separadas a una distancia de 3.0 metros y a cada placa corresponden cuatro ejemplares; la distancia entre planta es de 3.0 metros al cuadro, con una densidad de 1111 plantas/ha. El traslado del Banco de Germoplasma al nuevo sitio se llevó a cabo del 22 al 28 de noviembre del año pasado. Una vez establecido el Banco de Germoplasma se seguirán las prácticas de cultivo (control de malezas, fertilización, deshije, deshoje y riego). Con relación al deshije, completada cada accesión con sus cuatro ejemplares, se mantendrá el sistema de producción madre, hijo, nieto. En las accesiones incompletas, después del primer ciclo de producción se obtendrá parte del material vegetal para

completar los cuatro ejemplares que corresponden a cada accesión. En el cuadro 1 se muestra la relación de accesiones completas e incompletas, en el Banco de Germoplasma de la FHIA.

Cuadro 1. Relación de accesiones completas e incompletas del Banco de Germoplasma de la FHIA.

<b>Accesiones completas e incompletas</b>	<b>Cantidad de accesiones</b>
Accesiones con cuatro ejemplares	266
Accesiones con tres ejemplares	49
Accesiones con dos ejemplares	24
Accesiones con un ejemplar	17
<b>Total</b>	<b>356</b>

### **Caracterización del Banco del Germoplasma**

El Banco de Germoplasma de la FHIA es considerado la colección de referencia de *Musa* de América, y ha sido la fuente de material propagativo de germoplasma de interés a instituciones de diferentes países en América. Por consiguiente, es oportuno ahora que se presenta la oportunidad, la caracterización de este material, la cual se iniciará al momento de la floración. Se registrarán los datos de pasaporte y la información de campo que aún se mantiene incompleta en la publicación efectuada por INIBAP y FHIA en honor a Paul H. Allen, el botánico norte americano que, conjuntamente con J.J. Ochse, fue responsable de coleccionar el material en Asia, establecerlo y catalogarlo en Honduras.

### **Composición del Banco de Germoplasma**

En 1962, el Banco de Germoplasma de la United Fruit Company estaba constituido por 779 materiales introducidos (incluyendo versiones de un mismo genotipo provenientes de diferentes sitios y bajo diferente nombre), pertenecientes a los siguientes grupos genómicos: genotipos diploides ( $2n = 22$ ) que representaban el 48.52 %, genotipos triploides ( $2n = 3x$ ) con el 44.28 %, genotipos tetraploides ( $2n = 4x$ ) 0.77% y genotipos aneuploides ( $2n = 18$ ;  $2n = 20$ ;  $2n = 30$ ) con 6.43%.

En 1983, la Chiquita Brands (sucesora de United Fruit Co.) transfirió a la FHIA las facilidades físicas del centro de investigación en La Lima, incluyendo la colección de *Musa*. Parte del material se ha perdido a lo largo de los años por diferentes causas y el registro actual del Banco de Germoplasma de *Musa* de la FHIA está constituido por 356 diferentes genotipos. En el cuadro 2 se muestra la composición del Banco de Germoplasma desde 1962 a la fecha.

Cuadro 2. Composición del Banco de Germoplasma entre 1962 y 2002.

<b>Grupos genómicos</b>	<b>Año</b>		
	<b>1962</b>	<b>1992</b>	<b>2002</b>
Diploides ( $2n = 22$ )	378	111	88
Triploides ( $2n = 3x$ )	345	233	185
Tetraploides ( $2n = 4x$ )	6	1	1
Aneuploides ( $2n = 18, 20, 30$ )	50		
Cultivares desconocidos		4	4
Genotipos silvestres		97	78
<b>Total</b>	<b>779</b>	<b>446</b>	<b>356</b>

### **Disponibilidad al material del Banco de Germoplasma**

El mantenimiento y operación del Banco de Germoplasma es responsabilidad del Programa de Banano y Plátano de la FHIA. Exceptuando a los diploides parentales mejorados desarrollados por el Programa de la FHIA, material propagativo de todos los materiales naturales e híbridos mejorados está disponible a interesados en cantidades limitadas, aplicando un cargo nominal por el costo de preparar el material en forma apropiada (cormos y/o material *in vitro*) para su empaque y transporte.

## **Situación de la industria platanera y los híbridos FHIA**

Leonel E. Castillo

*Programa de Banano y Plátano*

**Resumen:** En el año 2001, la situación en la industria platanera se caracterizó por una declinación en la oferta a pesar de todos los esfuerzos de reactivación después del huracán Mitch. Los resultados obtenidos por Frito Lay (localmente Boquitas Fiestas/Sabritas) en el proceso de tajaditas de plátano verde con el híbrido FHIA-21, y de otras procesadoras, en el proceso de tajadas de maduro frito y de plátano horneado con el híbrido FHIA-20, llamaron la atención y reorientaron el enfoque de muchos en la industria. La posición tradicionalista de insistir sobre la preferencia por el Falso Cuerno dio lugar a una evaluación objetiva de las bondades de los nuevos híbridos disponibles de la FHIA. Sin embargo, la creciente demanda se debe básicamente a la escasez recurrente en la disponibilidad de plátano Falso Cuerno en las cantidades que requieren las procesadoras. La aceptación de FHIA-21 ha mejorado paulatinamente, con la experiencia y las técnicas de control de edades para la cosecha. FHIA-20 ha tenido menos diseminación, sin embargo su aceptación, especialmente por los agricultores ha sido muy rápida, siendo que es considerado más vigoroso que el FHIA-21 y más productivo que el Falso Cuerno.

### **Efectos del huracán Mitch en la industria platanera**

Adicional a la pérdida de la producción de plátano existente en las zonas más afectadas del país, el huracán Mitch destruyó gran parte del material de siembra necesario para las resiembras de rehabilitación, debido a las prolongadas inundaciones. La escasez de plátano en el país obligó a las procesadoras a importar plátano de Guatemala. Asimismo, las procesadoras comenzaron a hacer pruebas de proceso con la fruta de FHIA-21 que estaba disponible en el mercado local, ya que parte del área no afectada por daños severos fueron algunas siembras del plátano híbrido FHIA-21.

### **Proyecto REACT**

La FHIA participó como ejecutor del Proyecto REACT para la reactivación de la agricultura en el país después del Huracán Mitch. La aprobación del proyecto REACT permitió la importación de semilla de plátano Falso Cuerno de Guatemala. Con parte de esta semilla, la FHIA rehabilitó el CEDEP, Calán, con el fin de hacer semilleros para poder suplir las necesidades de semilla que tenía el Proyecto. Por otro lado, se aprovechó para propagar la semilla de los plátanos híbridos FHIA-20 y FHIA-21 con la semilla que había disponible.

### **Las fábricas procesadoras de plátano**

La crisis ocasionada por la escasez de materia prima en las plantas procesadoras motivó el ensayo en el proceso con la fruta de FHIA-21 disponible entre algunos agricultores. La FHIA por su parte promocionó las pruebas con el plátano híbrido FHIA-20. De particular interés fue la adquisición de Boquitas Fiestas/Sabritas por la Firma Frito Lay de EE.UU. en el año 2000, quien introdujo nueva tecnología de proceso a la fábrica. Adicionalmente, llevaron a cabo una encuesta internacional de degustación en Centro América, Venezuela, República Dominicana y México, comparando las tajaditas de Falso Cuerno con las de los híbridos FHIA-20 y 21. El resultado de dicha encuesta fue una preferencia del público encuestado por la textura, sabor y color de las tajaditas de FHIA-21 sobre las de FHIA-20 y plátano Falso Cuerno. En su técnica de proceso

Frito Lay reportó que había menos consumo de aceite en el proceso de las tajaditas de FHIA-21, en comparación al FHIA-20 y al Falso Cuerno, lo cual contribuye a mayor aceptación del producto y mayor vida de anaquel. Por otro lado, la fábrica INALMA tuvo éxito con la producción de “tostones” del híbrido FHIA-20 con el resultado de a una mejor textura, color y sabor que con el plátano Falso Cuerno. Paulatinamente, las otras fábricas procesadoras de plátano han practicado sus propios ensayos de cocción, tratando de investigar los resultados obtenidos por Frito Lay. Actualmente, Frito Lay tiene como meta la exportación de tajaditas de plátano FHIA-21 hacia el Sureste de México, con una población de 30 millones de consumidores y hacia ciudades de EE.UU. que concentran una gran población hispana.

### **Demanda de los híbridos FHIA-20 y 21**

Actualmente, la demanda de los plátanos híbridos de la FHIA sigue creciendo de parte de las fábricas procesadoras. Aparte del éxito logrado en el procesamiento de los híbridos, esta creciente demanda se debe a la escasez recurrente en la disponibilidad de plátano Falso Cuerno en las cantidades que ellos requieren. La disminución en cantidad y calidad del plátano Falso Cuerno en la Costa Norte de Honduras se agrava como consecuencia de la Sigatoka negra, la que no le permite prosperar, diezmando cada año más área cultivada con este clon tradicional.

Cuadro 1. Distribución de semilla en el 2001 de plátano Falso Cuerno y de los híbridos FHIA-20 y FHIA-21.

<b>Zona</b>	<b>Fecha</b>	<b>Semillas entregadas</b>			<b>Total</b>
		<b>FHIA-20</b>	<b>FHIA-21</b>	<b>F. Cuerno</b>	
Norte	ene-jun	700	5 125		5 825
	julio	1 418	1 173		2 591
	nov.	1 500			1 500
	jul.-dic.			230 036	230 036
CEDEP	feb-ago	17 500	8 300		25 800
<b>Subtotal</b>		21 118	14 598	230 036	265 752
Comayagua		1 600	2 159		3 759
CEDEH		50	50		100
<b>Subtotal</b>		1 650	2 209		3 859
Olancho	agosto	190	186		376
CEDACO		1 960	1 200		3 160
<b>Subtotal</b>		2 150	1 386		3 536
Choluteca	mayo	200	200		400
Valle	julio	297	208		505
<b>Subtotal</b>		497	408		905
<b>Total</b>		25 415	18 601	230 036	274 052

La mayor concentración de plantas para semilla de los plátanos FHIA-20 y 21 se encuentra en el CEDEP, Calán y en el CEDACO, Olancho.

### **Disponibilidad de semilla de FHIA-20 y 21**

La disponibilidad de material de siembra de FHIA-21 no ha sido un problema, ya que la planta es muy prolífera en la producción de hijos; sin embargo, el plátano FHIA-20 es más lento en la producción de hijos, por lo que esta característica presentaba un problema para su propagación. En el CEDACO, Olancho se implementaron las prácticas de manejo de semilleros para producción rápida como se hacía originalmente, dejando el follaje de la planta madre después de cortar la bellota del racimo recién parido, haciendo el desgarre o “stripping” de las vainas o yaguas del pseudotallo y haciendo el aporque de la mata con una aplicación de urea. El resultado en Olancho fue un promedio de 18 cormos por planta a los dos meses después de haber parido la mata madre. Estos resultados son similares a los resultados logrados en el Perú y no hay diferencias significativas con el número de cormos que se puede lograr en FHIA-21. Este año en los semilleros del CEDEP, Calán, se está llevando a cabo esta práctica, tanto en FHIA-20 como en FHIA-21, con el fin de satisfacer la demanda de semilla actual.

### **Estadísticas de producción de racimos**

La productividad de FHIA-21 sobre la del plátano Falso Cuerno ha sido documentada en varios países, con aproximadamente el triple en rendimiento en peso y dedos por racimo, así como en un mejor retorno de racimos por mata por año. Asimismo, su aceptación ha mejorado paulatinamente hasta llegar a ser muy favorable entre productores y consumidores. Su manejo poscosecha también ha venido mejorando con la experiencia y las técnicas de control de edades para la cosecha. FHIA-20 ha tenido menos diseminación; sin embargo, su aceptación, especialmente por los agricultores, ha sido muy rápida, siendo que es considerado más vigoroso que el FHIA-21 y más productivo que el Falso Cuerno.

Cuadro 3. Estadísticas de racimo cosechado de Plátano FHIA-20 en el CEDACO.

---

Peso de racimo:	34.5 kg
No. de manos / racimo:	7
No. de dedos / racimo:	90
Calibración 2da mano basal:	56
Calibración mano apical:	54
Longitud mano basal:	11.0 pulgadas
Longitud mano apical:	10.25 pulgadas

---

## **Comportamiento productivo de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno bajo el estudio de cuatro densidades de población**

Julio Coto y Juan Fernando Aguilar  
*Programa de Banano y Plátano*

**Resumen:** Los resultados obtenidos por los procesadores de plátano indican que los híbridos FHIA-20 y FHIA-21 tienen fruta con muy buenas características para el procesamiento; sin embargo, hay que considerar que ambos híbridos son diferentes y no sustituyen al plátano Cuerno en todos los aspectos. El éxito de los híbridos es principalmente con la fruta verde. Estos resultados propiciaron una fuerte demanda de fruta de FHIA-20 y FHIA-21 por parte de las plantas procesadoras de plátano de Honduras, demanda que actualmente no es satisfecha a causa de la limitada producción que se obtienen en la mayoría de las fincas con siembra convencional que existen en el país. Por lo tanto, con el propósito de demostrar que ambos híbridos sembrados en densidades mayores que la convencional pueden producir fruta con calidad de exportación y de procesamiento, se compara en el presente estudio el rendimiento entre los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno bajo las densidades de población de 2200, 2900, 3500 y 4450 plantas por hectárea. Fue comprobado que independiente de la densidad de población que se compare, FHIA-20 y FHIA-21 producen en promedio 3.5 veces más que el plátano Cuerno. De acuerdo con los datos de calibre y longitud de los dedos, se observó que 20% de la producción total de dedos producidos por FHIA-21 y el plátano Cuerno tienen el calibre requerido para procesamiento. Además, se reporta que el 60% de todos los dedos de FHIA-20 y FHIA-21 presentaron la longitud necesaria para el mercado de exportación americano, mientras que del plátano Cuerno solamente el 25% de sus dedos calificaron para dicho mercado.

**Introducción:** Según Self (2001), antes del año de 1999, la mayor parte de las procesadoras de plátano declararon que los híbridos de plátano de la FHIA no se adecuaban bien a la industria de procesamiento. Sin embargo, la destrucción de las áreas sembradas con plátano por causa del huracán Mitch a fines de 1998 obligó a los procesadores a buscar alternativas al plátano Cuerno, el plátano que se comercializa tradicionalmente en Honduras.

Los resultados de los esfuerzos con FHIA-20 y FHIA-21 se mostraron durante el año 2001. Ahora, la opinión es que los híbridos sirven muy bien para procesamiento, pero con la comprensión que el FHIA-20 y FHIA-21 son diferentes y no sustituyen al plátano Cuerno en todos los aspectos. El éxito de los híbridos es principalmente con la fruta verde. Con estos resultados la demanda de plátanos de FHIA-20 y de FHIA-21 para procesamiento se incrementó y actualmente la producción no satisface esa demanda. Por lo tanto, en este trabajo se compara el rendimiento entre los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno bajo el estudio de cuatro densidades de población, con el propósito de demostrarle a los productores que con la siembra de plátano en densidades mayores a la densidad convencional (1600 plantas por hectárea) se puede lograr con los híbridos FHIA-20 y FHIA-21 una alta producción de dedos con características aceptables para el mercado de exportación americano y para el mercado de procesamiento local.

## **Materiales y métodos**

Se compararon los híbridos tetraploides FHIA-20 y FHIA-21 (AAAB) con la variedad triploide Cuerno (AAB). El estudio se estableció en junio de 2000 en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP), Calán, Cortés, a 6 msnm. El suelo del área del estudio es de textura franco-arcillosa, con pH de 7-8.

Los tratamientos fueron los híbridos FHIA-20 y FHIA-21 y el plátano comercial Cuerno con cuatro densidades de población. Cada tratamiento contó con un total de 30 plantas sembradas a doble hilera, con espaciamiento de 4.0 m entre hileras dobles tomados de centro a centro de la doble hilera, y entre planta (espaciamiento que determinó la densidad) se midieron 2, 1.5, 1.25 y 1.0 m, lo que nos dio densidades de 2200, 2900, 3500 y 4450 plantas por hectárea, respectivamente.

El manejo agronómico fue óptimo en lo que respecta a: control de malezas, deshoje y deshije y se determinó dejar cinco manos por racimo en los híbridos, mientras que el plátano Cuerno no se desmanó. En la parcela no hubo control químico para el daño de Sigatoka negra. La fertilización se hizo de acuerdo a la recomendación del análisis de suelo, y para satisfacer las necesidades hídricas durante el período seco, se instaló en la parcela riego por aspersión subfoliar.

Al momento de la cosecha se comparó: 1) Rendimiento, tomando las variables peso promedio por racimo, peso neto de racimo y cantidad de dedos por hectárea. Para estimar la producción por hectárea, se multiplicó la producción promedio de cada racimo por la densidad de población; a este total se le restó el porcentaje de pérdida de plantas, la que de acuerdo a Belalcázar (1991) para las densidades de 2200 y 2900 plantas/ha es un 10%, y para las densidades de 3500 y 4450 es el 20%; 2) Calidad de dedos, midiendo la longitud y calibre de dedo de la mano media; 3) Reacción a Sigatoka negra, registrando el número de hojas totales y funcionales. Se consideraron como hojas funcionales las que presentaran en su área foliar menos del 15% de daño de Sigatoka negra; 4) Ciclo de producción, contando los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la cosecha.

## **Resultados y discusión**

En el cuadro 1, se muestran los datos preliminares de la cosecha efectuada entre julio y noviembre de 2001. Las variables de rendimiento revelan claramente que indistintamente de la densidad de siembra que se compare, la producción de FHIA-20 y FHIA-21 es 3 a 3.5 veces mayor que la del plátano Cuerno. También se observa que el peso promedio de racimo para FHIA-20 y FHIA-21 estuvo entre 18.6 y 22.0 kg y para el plátano Cuerno entre 5.9 y 6.5 kg; el peso neto fue de 33 462 a 71 200 kg/ha para los plátanos híbridos y de 10 296 a 20 292 kg/ha para el plátano Cuerno. Con relación a la producción de dedos/ha, los híbridos produjeron entre 116 800 a 228 900 dedos y el plátano Cuerno de 36 000 a 69 400 dedos.

De acuerdo con Belalcázar (1991), al aumentar la densidad de población en una finca de plátano se provoca una mayor competencia por luz, agua y nutrientes entre las plantas. Como resultado de esta competencia obtuvimos racimos con menor peso. También se sabe que el dedo para procesamiento debe medir sin cáscara entre 38 y 50 mm de calibre (Fritolay, comunicación personal). En el cuadro 2, se presentan los promedios de longitud y calibre de dedo con cáscara de las manos apical, media y basal de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno para las cuatro densidades de población. Se observó que solamente la mano basal, que representa el 20% de la producción total de dedos de FHIA-21 con las densidades de 2200 y 2900 plantas/ha, y los dedos

del plátano Cuerno con las densidades de 2900, 3500 y 4450 plantas/ha tienen el calibre requerido para el procesamiento. Cabe mencionar, que el grosor de la cáscara para los híbridos y plátano Cuerno es 5.0 mm del diámetro total del dedo con cáscara.

Cuadro 1. Promedios de rendimiento y reacción a Sigatoka negra de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno, bajo el estudio de cuatro densidades de población. CEDEP, Calán, Honduras. 2001.

Densidad (plantas/ha)	Peso neto (kg/ha)	Racimos		Hojas	
		Peso medio (kg)	No. dedos/ha (miles)	Totales	Funcionales
<b>FHIA-20</b>					
2200	37 422	20.4	124.1	6.0	5.0
2900	50 634	21.1	162.3	6.0	5.0
3500	49 000	19.1	166.3	6.0	5.0
4450	71 200	21.8	227.5	6.0	5.0
<b>FHIA-21</b>					
2200	33 462	18.6	116.8	6.0	4.0
2900	52 200	22.0	166.8	6.0	4.0
3500	49 280	19.3	175.8	6.0	4.0
4450	63 724	19.6	228.9	6.0	4.0
<b>Cuerno</b>					
2200	10 296	5.9	36.0	2.0	0.0
2900	13 311	6.0	48.5	2.0	0.0
3500	15 120	6.1	51.5	3.0	1.0
4450	20 292	6.5	69.4	4.0	1.0

El mercado establece que la longitud mínima del plátano de exportación debe ser 25 cm. En este estudio se observó que el 60% de todos los dedos de FHIA-20 y FHIA-21 presentaron la longitud necesaria para el mercado de exportación americano, sin embargo, del plátano Cuerno solamente 25% de sus dedos calificaron para ésta característica.

La Sigatoka negra es la enfermedad de mayor importancia económica para el cultivo del plátano, los ataques severos de esta enfermedad pueden reducir hasta en un 50% la producción de este cultivo, y aunque existe control químico para esta enfermedad los pequeños productores de plátano no tienen capacidad económica para implementarlo. Según Belalcazar (1991), las plantas de plátano, para realizar un buen proceso de fotosíntesis y por consiguiente, mejorar el llenado de fruto, necesitan conservar un mínimo de ocho hojas funcionales durante todo su ciclo de producción. Por lo tanto, es muy importante que las plantas mantengan funcionando hasta el momento de la cosecha la mayor cantidad de hojas posible. Los datos muestran que para las cuatro densidades de población, tanto FHIA-20 como FHIA-21 tuvieron 6 hojas a la cosecha, de las cuales todavía funcionan 5 y 4 hojas, respectivamente. Sin embargo, el plátano Cuerno con las densidades de 2200 y 2900 plantas/ha obtuvo cero hojas funcionales, y reporta solamente una hoja funcional para las densidades de 3500 y 4450 plantas/ha (cuadro 1).

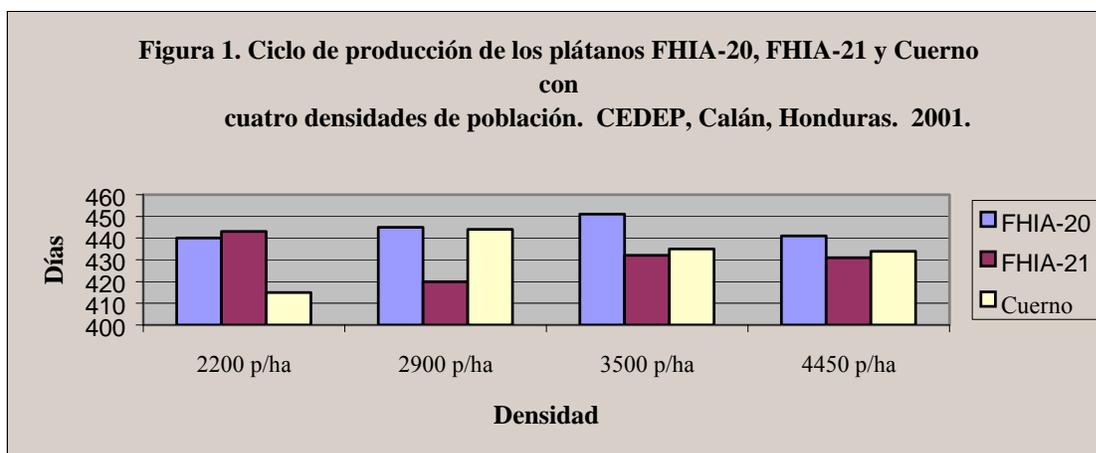
Cuadro 2. Promedios de longitud y calibre de dedos de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno bajo el estudio de cuatro densidad de población. CEDEP, Calán, Honduras. 2001.

Densidad (plantas/ha)	Longitud (cm)			Calibre (mm)		
	Apical	Medio	Basal	Apical	Medio	Basal
<b>FHIA-20</b>						
2200	23.0	24.9	26.6	38.3	39.2	42.1
2900	23.1	25.0	26.5	39.1	39.8	42.1
3500	22.8	24.9	26.3	38.5	39.0	41.8
4450	23.7	25.3	26.6	39.0	39.4	41.5
<b>FHIA-21</b>						
2200	22.9	25.6	26.4	40.2	40.8	42.9
2900	24.1	25.8	26.7	40.7	41.7	43.3
3500	22.9	25.0	25.9	39.1	40.4	41.1
4450	23.3	24.9	26.2	39.8	40.6	41.8
<b>Cuerno</b>						
2200	23.4	18.6	23.8	38.3	41.0	41.9
2900	23.0	22.7	23.9	41.8	42.1	42.9
3500	23.3	21.3	24.5	41.2	42.7	44.6
4450	22.9	23.1	24.2	41.6	42.5	42.8

Un ciclo corto de producción en el cultivo del plátano es una de las mayores ventajas, porque esto permite que se realicen más siembras por año en la misma parcela de explotación. La figura 1 muestra los promedios del ciclo de producción de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno. Los tres materiales comparados presentan ciclos largos de producción, con promedios arriba de 410 días para las cuatro densidades. Además, al comparar las densidades de FHIA-20 se observó diferencias de 1-11 días; el FHIA-21 mostró diferencias de 11-23 días entre sus densidades, y las diferencias mostradas por las densidades del plátano Cuerno fueron de 19-29 días.

Asimismo, las diferencias se marcan más para las densidades de 2200 plantas/ha, en donde el plátano Cuerno terminó su ciclo 25 días antes que FHIA-20 y 28 días antes que FHIA-21. Aunque el plátano Cuerno con la densidad de 2200 plantas/ha mostró ser más precoz que FHIA-20 y FHIA-21, su producción es 3.5 veces menor que la producción de los híbridos. En la densidad de 2900 plantas/ha también mostró diferencias entre los materiales comparados, sobresaliendo el FHIA-21 que fue 24 y 25 días más precoz que el FHIA-20 y el plátano Cuerno, respectivamente. Este resultado indica que se deben realizar más estudios al FHIA-21 en esta densidad, porque fue más precoz y produjo más que FHIA-20 y que el plátano Cuerno. FHIA-21, con la densidad de 2900 plantas/ha, podría en el futuro ser adoptada por productores que emplean alta tecnología en sus fincas.

También se observó que a pesar de que el híbrido FHIA-20 obtuvo los promedios más altos de ciclo de producción, mostró ser más estable que FHIA-21 y que el Cuerno en este aspecto (figura 1). Dicha condición puede beneficiar a pequeños productores que desean sacar su cosecha sin mucha variación de tiempo.



## Conclusiones

- Con la siembra en alta densidad es posible producir plátano para los mercados de procesamiento y exportación.

## Recomendaciones

- Es necesario continuar el estudio renovando el mismo sitio de siembra. Este se debe repetir por lo menos dos años más para tener suficiente información y con eso poder determinar la densidad de siembra de plátano que sea una alternativa rentable a la densidad convencional.
- Hacer énfasis en los próximos estudios sobre la época, sitio de siembra y en la cantidad de manos por racimos a dejar para cada densidad.
- Realizar control químico de Sigatoka negra, para darle mayor oportunidad al plátano cuerno de mostrar su potencial productivo.

## Literatura citada

FHIA, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 2000. Informe Técnico del Programa de Banano y Plátano.

Belalcázar, S.L. 1991. El cultivo del plátano en el trópico. Instituto Colombiano Agropecuario. p.113-191.

## **Comparación de las características fenotípicas en campo, del material obtenido de ápice vegetativo y ápice floral del plátano FHIA-21 en el segundo ciclo de producción. 1999-2002.**

Manuel Deras

*Programa de Banano y Plátano*

Maribel Álvarez

*Laboratorio de Cultivo de Tejidos*

**Resumen:** La micropropagación de Musáceas se ha realizado tradicionalmente a través de ápices meristemáticos; sin embargo, en los últimos años se ha considerado la micropropagación de Musáceas a partir de ápices florales, como otra fuente viable para la obtención de plantas *in vitro*, la cual presenta menos variación fenotípica. Con el objeto de observar las características fenotípicas en campo de 80 plantas de plátano FHIA-21, provenientes de ápices meristemáticos y 80 de ápices florales, se condujo un estudio a partir de octubre de 1999 hasta octubre del 2001, en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP), Calán, Cortes. Las plantas de ápices meristemáticos demoraron 119 días en alcanzar la Duración de la Vida Útil de la Hoja (DVUH), mientras que las plantas de ápices florales 108 días; las longitudes de las manos apical (23.3 cm), media (25.0 cm) y basal (26.2 cm), de las plantas desarrolladas a partir de ápices meristemáticos superaron estadísticamente a las plantas de ápices florales (22.2, 24.0 y 25.2 cm, respectivamente). En las plantas de meristemo, el calibre obtenido de la mano media (41.7 mm) fue estadísticamente superior al registrado por las plantas de ápices florales (40.0 mm); el peso promedio de los dedos (280 g) de las plantas provenientes de ápices meristemáticos fue estadísticamente superior al registrado por las plantas de ápices florales (241 g). Aunque la obtención de plantas de ápices florales presenta ciertas ventajas en comparación a las plantas de ápices meristemáticos, bajo este estudio, esas ventajas no justifican la utilización de la primera como una técnica para la multiplicación *in vitro*, debido a que la obtención de plantas demora cuatro meses y estadísticamente fueron inferiores a las plantas de ápices meristemáticos.

**Introducción:** En las Musáceas, la micropropagación ha sido una herramienta indispensable para la obtención de plantas de tamaño uniforme y en forma masiva. En banano y plátano la multiplicación *in vitro* se ha obtenido de material vegetal proveniente de ápices meristemáticos; sin embargo, estudios efectuados por Srinivasa *et al.* (1982), citado por Sandoval (1996), indican que la obtención de plantas provenientes de ápices florales es posible. Además, las plantas de ápices florales presentan ciertas ventajas en comparación a plantas obtenidas de ápices meristemáticos, ya que no se provoca daño mecánico a la planta madre, se disminuye la probabilidad de contaminación superficial (bacterias y hongos), es un tejido más estable genéticamente y probablemente la concentración viral sea mínima o nula. Por otro lado, se observa el potencial productivo de la planta donadora, debido a que es posible observar el racimo ya emitido (Sandoval, 1996). Considerando las ventajas que presenta la obtención de plantas de ápices florales, este estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento en campo, de plantas de plátano de la variedad FHIA-21 provenientes de ápices florales, utilizando como testigo, plantas provenientes de ápices meristemáticos de la misma variedad.

## **Materiales y métodos**

Ochenta plantas obtenidas de ápices meristemáticos y 80 de ápices florales fueron evaluadas. El estudio se llevó a cabo en octubre de 1999, en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP), en Calán, Cortes. El promedio de precipitación anual en Calán es de 2116 mm., con temperaturas mínimas de 17.5 °C y máximas de 35.8 °C. El sistema de siembra utilizado fue de 3.0 x 2.0 m, para una densidad de 1666 plantas/ha. Se aplicó un manejo óptimo y uniforme del área experimental con respecto a irrigación sub foliar, fertilización, deshoje y deshije periódico, control de malezas (manual y químico), desbellote y desmane a cinco manos. En ambos tratamientos se efectuó el desmane una vez que había finalizado la emisión de flores femeninas. Los resultados obtenidos fueron analizados utilizando la prueba de “t” con observaciones pareadas para la separación de medias.

Durante la fase vegetativa fueron seleccionadas para cada tratamiento 12 plantas; en ellas se marcaron las hojas candelas en el estado “b” de la escala de Brun (1963), hasta completar seis períodos de candelas. Estas hojas candelas se inspeccionaron una vez por semana para registrar el Período de Desarrollo de la Enfermedad (PDE) y la Duración de la Vida Útil de la Hoja (DVUH).

Al momento de la floración, se registró la fecha de floración, altura, circunferencia, hojas totales, hojas funcionales, y la hoja más joven manchada (HMJM) de la planta madre; y además la altura del hijo de producción. La cosecha se realizó cuando se detectó visualmente que los dedos de las manos proximales empezaban a perder la angularidad de las aristas. Esto se alcanzó aproximadamente a los 100 días después de emerger la bellota. A la cosecha, se registró la fecha de cosecha, hojas totales y funcionales, peso de racimo, grosor y longitud de los dedos centrales de la mano apical, media y basal y número de dedos por racimo.

## **Resultados y discusión**

### **Reacción a Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet)**

Los resultados obtenidos bajo las condiciones del CEDEP, se muestran en el cuadro 1. En el Período de Desarrollo de la Enfermedad (PDE), no se observó diferencias estadísticas entre plantas de meristemo y ápices florales; sin embargo, sí se observó diferencia estadística para la Duración de Vida Útil de la Hoja (DVUH) entre ambos tratamientos. Las plantas de meristemo tardaron 11 días más en alcanzar el 50% del área foliar necrótica causada por *Mycosphaerella fijiensis* en comparación a las plantas de ápices florales.

En cuanto al variable Hoja Más Joven Manchada (HMJM), importante para conocer el estado de sanidad de una plantación, no se observó diferencia estadística entre ambos tratamientos.

### **Fenología, hojas totales y funcionales y morfología a floración**

Para los días a floración, hojas totales y funcionales, no se observó diferencia estadística entre los tratamientos en estudio. En altura y circunferencia de la planta madre y altura del hijo de producción tampoco se registró diferencia estadística entre las plantas originadas de ápices meristemáticos y ápices florales. Estos resultados muestran que los tratamientos presentaron un comportamiento similar para estas variables, durante esta etapa.

### **Características fenológicas a la cosecha y variables de rendimiento**

Bajo las condiciones del CEDEP, en este ensayo no se observó diferencia estadística entre plantas de meristemo y ápices florales para las variables días a cosecha, hojas totales y funcionales a la cosecha.

Por otra parte, cuando se evaluó la variable más importante en producción, siendo el peso de racimo, los resultados obtenidos indican que no existió diferencia estadística entre las plantas provenientes de ápices meristemáticos y ápices florales. Sin embargo, las plantas de meristemo superaron en 2.2 kg a las plantas de ápices florales, indicando que en una densidad de 1666 plantas/ha, como la que se utilizó en este experimento, se obtendría 3.7 toneladas/ha más con las plantas de meristemo. A esto se debe agregar que las plantas de ápices florales son de lento crecimiento en comparación a las plantas de ápice meristemático. La obtención de plantas completas requiere un período de cuatro meses más en el laboratorio en comparación con el método descrito a partir de ápices vegetativos (Sandoval, 1996).

Cuadro. 1. Reacción a Sigatoka negra, fenología y morfología a floración y cosecha y componentes de rendimiento, para plantas de FHIA-21, provenientes de ápice vegetativo y ápice floral, en el segundo ciclo de producción en Calán, Cortés, Honduras. 1999-2001.

<b>Reacción a Sigatoka negra</b>	<b>Procedencia de los ápices</b>				<b>T-student</b>
	<b>Floral</b>	<b>(c.v.%)</b>	<b>Meristemo</b>	<b>(c.v %)</b>	
PDE (días) <sup>1</sup>	72.0	31.2	77.0	22.6	0.202 ns
DVUH (días) <sup>2</sup>	108.0	31.8	119.0	16.4	0.024**
HMJM <sup>3</sup>	5.4	17.7	5.2	16.8	0.360 ns
<b><u>Fenología y morfología</u></b>					
Días a floración	606.0	7.3	617.0	5.5	0.240 ns
Hojas totales a floración	9.8	10.1	9.6	10.4	0.460 ns
Hojas funcionales a floración <sup>4</sup>	9.5	11.7	9.3	14.0	0.507 ns
Altura de la planta madre (m)	3.3	7.0	3.2	8.9	0.167 ns
Circunferencia planta madre (cm)	62.9	9.9	61.3	12.4	0.305 ns
Altura del hijo (m)	1.9	14.3	1.9	15.9	0.574 ns
Días a cosecha	724.0	7.9	726.0	7.2	0.878 ns
Hojas totales a cosecha	4.5	24.1	4.2	41.2	0.418 ns
Hojas funcionales a cosecha	3.4	30.8	3.1	57.3	0.458 ns
<b><u>Componentes de rendimiento</u></b>					
Peso de racimo (kg)	16.3	26.7	18.5	21.9	0.055 ns
Longitud dedos (cm)					
Mano apical	22.2	8.8	23.3	6.5	0.035**
Mano media	24.0	5.0	25.0	7.4	0.011**
Mano basal	25.2	5.0	26.2	5.9	0.010**
Grosor dedos (mm)					
Mano apical	40.4	7.8	41.5	5.9	0.188 ns
Mano media	40.0	5.8	41.7	7.4	0.026**
Mano basal	41.9	5.9	42.8	5.2	0.158 ns
Número de dedos/racimo	67.8	8.9	65.6	9.9	0.197 ns
Peso promedio de dedos (g)	241.0	25.3	280.0	15.7	0.011**

<sup>1/</sup> Período del Desarrollo de la Enfermedad

<sup>2/</sup> Duración de Vida Util de la Hoja

<sup>3/</sup> Hoja Más Joven Manchada

<sup>4/</sup> Con daño por *M. fijiensis* < 15%

ns no significativo

\* Significancia de t al 0.05 de probabilidad

\*\* Significancia de t al 0.01 de probabilidad

En la longitud de la mano apical, media y basal, también las plantas de meristemo fueron estadísticamente superiores a las plantas de ápices florales. En este caso particular, los dedos de la mano media y basal alcanzaron 25 cm de longitud; esta longitud es la requerida para fruta de exportación. En el caso de las plantas de ápices florales, solamente los dedos de la mano basal superaron los 25 cm de longitud.

Con relación al grosor, los dedos de la mano apical y basal no mostraron una diferencia estadística entre ambos tratamientos; sin embargo, sí hubo diferencia estadística entre los dedos de la mano media entre plantas provenientes de ápices meristemáticos y ápices florales.

### **Conclusión**

- La obtención de plantas a partir de ápices florales es posible y presenta algunas ventajas en comparación a plantas obtenidas de ápices meristemáticos. No se provoca daño mecánico a la planta madre y se disminuye la probabilidad de contaminación superficial (bacterias y hongos). Aunque bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento no se observaron variaciones fenotípicas de ambos tratamientos, las plantas de ápices meristemáticos resultaron ser más productivas que las plantas generadas a partir de ápices florales.

### **Literatura citada**

Brun, J. 1963. La cercosporiose du bananier en Guinée. Etude de la phase ascosporee *Mycosphaerella musicola* Leach. These de Doctorat. Faculté des sciences l'Université de Paris Sud, Centre d'Orsay. 166 p.

Sandoval F.J. A. 2001. Biotecnología aplicada para la micro propagación de banano y plátano. Manuel básico. San José, Costa Rica, CORBANA, Dirección de Investigaciones. 30 p.

## **Transferencia de tecnología y capacitación**

Manuel Deras

*Programa de Banano y Plátano*

**Resumen:** En abril del 2001 se estableció el convenio entre la FHIA y el Proyecto PROMOSTA, para brindar asistencia técnica a 90 productores de plátano que conforman el SATI Montevideo-Manacalito, en el Valle de Sula. Durante el desarrollo del proyecto, se capacitaron 259 participantes durante seminarios y cursos, y con el apoyo del Centro de Información y Mercadeo Agrícola (CIMA) de la FHIA, se logró establecer un convenio de compra - venta de plátano pelado entre productores de la Cooperativa Valle de Sula y Boquitas Fiestas. El volumen de venta alcanzó los 24 831.51 kg, cuyo precio de venta fue de \$0.41/kg, generando ingresos de Lps. 157 804.24. Con la asesoría brindada por la FHIA, los productores fueron capaces de efectuar las negociaciones con la empresa Boquitas Fiestas, y eliminaron en la cadena de comercialización a los intermediarios, los cuales al final obtenían las mayores ganancias. De esta manera el Proyecto tiene impacto, debido a que además de generar ingresos adicionales a los productores, cumple con la labor social de generar empleos en la zona rural. Como consecuencia, esta gente empleada en el campo ya no migra a la ciudad a formar los cinturones de miseria.

**Introducción:** Durante muchos años el Estado, a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), ha brindado asistencia técnica a los productores del agro. Sin embargo, con la privatización de algunas instituciones gubernamentales, el estado ha iniciado un nuevo proceso de brindar asistencia técnica, lo cual implica la contratación de empresas proveedoras de servicios de asistencia técnica agrícola, a través del Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), con fondos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). PROMOSTA actúa como un agente supervisor de las empresas proveedoras de servicios de asistencia técnica, y como consecuencia a esta labor, somete a licitación los servicios de asistencia técnica, en áreas de interés, en las cuales previamente se ha elaborado un estudio de diagnóstico. De esta forma, la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) participó con la propuesta de prestación de servicios de tecnología agrícola a productores del SATI Montevideo-Manacalito, en el Valle de Sula. La Fundación presentó su propuesta, basándose en el estudio de diagnóstico (previamente elaborado por consultores de DICTA), la cual fue sometida a evaluación; posteriormente la FHIA fue seleccionada para brindar los servicios de asistencia técnica a estos productores. En este sentido, a finales de marzo del año pasado se estableció la firma del contrato, con la presencia del Dr. Adolfo Martínez Director de la FHIA, el Ing. Daniel Macias, Gerente de PROMOSTA y el Sr. Ernesto Barahona, representante de los productores. En abril del 2001, se inició el proyecto “**Asistencia técnica a desarrollarse con 90 productores de plátano agrupados en tres organizaciones que en conjunto forman el SATI Montevideo-Manacalito**”, el cual finalizará en abril del 2003.

El Proyecto involucra el desarrollo de siete componentes: Organización, Administración Agropecuaria, Producción, Mercadeo y Comercialización, Transformación, Medio ambiente y Coordinación Interinstitucional. Todos ellos ya se han desarrollado en forma alguna, excepto el componente de Transformación, el cual está programado para desarrollarse en el 2002. Cada uno de estos componentes, con el desarrollo de sus respectivas actividades es mencionado a continuación.

### **Organización**

El Proyecto inició el 1º de abril y previo a la firma del contrato, ya se habían realizado algunas sesiones con los futuros beneficiarios del proyecto, especialmente con los productores del sector de Manacalito. En las reuniones previas a la firma del contrato, se les explicó a los productores de la Cooperativa Valle de Sula en Campo Laurel, Cooperativa Montevideo en Campo Mercedes y productores independientes de Manacalito, que el gobierno por medio del PROMOSTA les estaba beneficiando con la contratación de servicios de asistencia técnica, dirigidos a ellos. Para ser beneficiarios de este, cada productor debía pagar el 12.5% de la inversión del primer y segundo año del costo total del proyecto (aproximadamente Lps. 45.00 / mes / productor); se les explicó además que la asistencia técnica para la cual la FHIA fue contratada no incluía insumos y herramientas.

Ya iniciado el proyecto se procedió a desarrollar cada una de las actividades que estaban programadas. La participación en las reuniones mensuales se inició en el mes de mayo, con la Cooperativa Valle de Sula y la Cooperativa Montevideo. Fue posible observar el desconocimiento de ciertas técnicas para el buen desarrollo de las sesiones; este punto se comenzó a reforzar, especialmente en la cooperativa Montevideo. Otra situación que se observó, es la de ocupar algunos cargos directivos que no se cumplen; parte de la labor del técnico del proyecto ha sido la de orientar a los productores al momento de una elección, seleccionar la persona idónea que efectivamente cumpla con el papel que se le asignó o para el cual fue elegido.

También en este componente fue posible llevar a cabo el desarrollo del curso de Organización y Administración Agropecuaria, dictado por la Lic. María Elena Alvarado. Este curso se dividió en dos partes: la Organización y la Administración Agropecuaria. La primera parte fue orientada a cómo debe organizarse y hacer funcionar una cooperativa; la otra fue orientada a cómo llevar los registros de producción. Se impartió un seminario para cada grupo y al final participaron 42 productores entre hombres y mujeres. Al final del curso los productores quedaron satisfechos por lo asimilado durante el desarrollo del curso.

De acuerdo al listado de productores que se presentó en el estudio de diagnóstico a la FHIA, éste fue cambiado drásticamente. Muchos productores fueron enlistados por amistad o afinidad política; esto provocó constantes reuniones para elaborar un nuevo listado de productores que aceptaran voluntariamente el proyecto, pero con la responsabilidad de pagar por la asistencia técnica. El mes de julio fue destinado a la búsqueda de nuevos productores para su incorporación al Proyecto. Después de varias reuniones con productores de la comunidad Corozal-Monte Vista, se logró ingresar 22 productores. Este grupo de productores está conformado en dos cooperativas: Cooperativa Corozalito y Cooperativa El Banano, ambas están ubicadas en la comunidad denominada Corozal-Monte Vista, a 10 km de La Lima, carretera a Manacalito. Con este grupo, se elevó a 71 productores beneficiarios del proyecto.

Después de transcurridos los dos primeros trimestres, PROMOSTA exigió que se completara el grupo de 90 productores como reza en el contrato; sin embargo por los efectos de la tormenta tropical Michelle acaecida en octubre, que provocó las inundaciones en las plantaciones de plátano, no fue posible la incorporación de nuevos productores al Proyecto.

## **Administración Agropecuaria**

Este componente está estrechamente relacionado al anterior; de hecho, el curso de Organización y Administración Agropecuaria, fue orientado en su mayor contenido a este tema. En el curso se concientizó a los productores que no se podía continuar manejando las fincas sin llevar los registros de producción; en tal sentido, los productores se comprometieron a llevar los registros al día, para determinar si efectivamente la producción de plátano era rentable o no. Hasta antes de iniciado el curso, solo el 7% de los productores realizaban esta actividad, posteriormente se incremento a 15%. Sin embargo, después de los daños sufridos en sus plantaciones por la tormenta tropical Michelle, los productores han discontinuado los registros de producción. Aunado a esto, el 10% de los productores son analfabetos.

## **Producción**

Este componente es en síntesis la parte total del proyecto. Basado en las actividades programadas, se llevaron a cabo visitas semanales del técnico a la finca. Estas visitas se programaron de tal manera que el productor se encontrase en su finca para dialogar con él y tener mayor acercamiento. Al momento de visitar al productor, se le hacía las recomendaciones por escrito, se le entregaba una hoja en la que se reportaban las prácticas culturales que debía realizar para mejorar su plantación, y una copia quedaba en poder del técnico. Este registro permitió darle seguimiento a las recomendaciones que *in situ* se le proporcionaban al productor. En la visita, se le explicaba al productor cómo, cuándo y por qué debía realizar las prácticas culturales del cultivo del plátano.

Se observó que la práctica de cultivo que el productor no estaba acostumbrado a realizar, fue la del control de edad del racimo por medio del cinteo. Efectivamente, el programa de colocación de cinta de color por semana, dio resultados positivos y permitió hacer las estimaciones de cosecha con una semana de anticipación a la planta procesadora Boquitas Fiestas una vez que se inició el proceso de plátano pelado.

Para el control de edad del racimo, se elaboró y entregó una hoja a cada productor. En ella se le indicaba al productor el color de cinta a colocar por semana calendario. Simultáneamente, en la casa del presidente de la cooperativa existía la misma hoja. La idea con esto era que cada productor reportara la cantidad de racimos desmanados y desbellotados por semana. Con esto se evitaba la recolección de datos en casas de los productores, y con facilidad se tomaban los datos para hacer las estimaciones de entrega para la planta procesadora Boquitas Fiestas.

Una de las prácticas que los productores llevaban a cabo, pero con bastante limitación de criterio era el deshije; esto se logró constatar en las visitas efectuadas a las fincas. Con la idea de uniformizar criterios de algunas prácticas culturales como el desbellote, desmane, cinteo y deshije, se programaron visitas grupales, para estandarizar los criterios de cuándo, cómo y por qué hacerlo, durante el segundo trimestre, de actividades.

Continuando con la parte productiva; los volúmenes de producción comenzaron a decrecer a principios de octubre. El fuerte verano que se observó durante el año limitó la producción; los productores de plátano de esta zona no cuentan con sistemas de riego y como consecuencia, la fruta que llenó en el verano no alcanzó el grado exigido por la planta procesadora Boquitas Fiestas. Por otro lado, al iniciarse las lluvias, estas provocan que el nivel de infección de la Sigatoka negra se incremente, lo cual es crítico, en vista que el 95% de los productores asistidos no realizan un control químico de la enfermedad, por que no tienen el recurso económico. El 5% que sí lo efectúa no se basan en un programa, por lo que los rendimientos y la calidad de fruta disminuyen drásticamente.

En el componente de producción se desarrollaron los seminarios de “Muestro de Suelo y Foliar en Plátano” y “Fertilización en Plátano”. Fue tanto el impacto provocado por el seminario de Muestreo de Suelo, que el 50% de los productores realizaron sus muestreos. Adicionalmente a esto, la Fundación proporcionó un 10% de descuento en el costo del análisis de suelo para productores beneficiarios de este Proyecto. Los seminarios fueron impartidos por el Ing. Julio Herrera del Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA.

Otros seminarios desarrollados incluyeron la “Multiplicación Rápida de Cormos de Plátano” y “Establecimiento de Fincas de Plátano”. Estos seminarios se desarrollaron en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP), en Calán; a ellos asistieron 55 productores, y ambos seminarios fueron brindados por el Ing. Julio César Coto del Programa de Banano y Plátano de la FHIA.

El único seminario pendiente a desarrollar, es el de “Manejo Seguro de Plaguicidas” que será impartido por personal técnico de la FHIA, en el trimestre enero - marzo, sin alterar los que ya se tenían programados para ese período. Al material audiovisual procedente de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), se le harán los ajustes necesarios para adaptarlo a los productores de plátano, el seminario será impartido por los Ings. Luis Fernando Durán y Manuel Deras, del Departamento de Protección Vegetal y del Programa de Banano y Plátano de la FHIA, respectivamente.

Con respecto a la cantidad de productores beneficiados del Proyecto, estos suman en total 71, con un área de 113.6 ha, de las cuales 94.0 están en producción, 19.0 pertenecen a la variedad Coco ( planta baja dos) y 75.0 a la variedad Cuerno; hay 19.6 hectáreas en plantilla. En el cuadro 1 se observa la relación de grupos asistidos por área en el Proyecto.

Cuadro 1. Descripción de los grupos asistidos por área.

<b>Nombre del grupo cooperativo</b>	<b>Área asistida (ha)</b>		<b>Variedad</b>
Cooperativa Valle de Sula	Producción	19.7	Cuerno
Cooperativa Montevideo	Plantilla	5.6	Cuerno
Productores de Manacalito	Producción	22.5	Cuerno
	Plantilla	3.5	Cuerno
Cooperativa Los Limones	Producción	19.0	Coco
	Producción	9.8	Cuerno
Cooperativa Corozal Monte vista	Producción	23.0	Cuerno
	Plantilla	10.5	Cuerno
<b>Total</b>	<b>Producción</b>	<b>75.0</b>	<b>Cuerno</b>
	<b>Producción</b>	<b>19.0</b>	<b>Coco</b>
	<b>Plantilla</b>	<b>19.6</b>	<b>Cuerno</b>
		<b>113.6</b>	

Con relación a la parcela demostrativa, esta se encuentra localizada en la Col. San José, propiedad del Sr. Dagoberto Caballero. El área esta dotada de un riego sub foliar, el cual debió ser modificado para tener mayor eficiencia de riego (11 m x 12 m). En esta parcela demostrativa, que servirá para efectuar los días de campo con los productores beneficiarios del proyecto, se encuentran sembradas tres variedades de plátano: FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno. De cada variedad existen 460 plantas sembradas a 4.50 metros en doble hilera, 1.0 metro entre hilera sencilla y 1.50 metros entre planta, para una densidad de 2500 plantas/ha. Además, fueron sembrados 2400 m<sup>2</sup> de maíz dulce, con una distancia de 0.80 metros entre surco y 0.25 metros entre planta. Este cultivo será cosechado aproximadamente a los 70 días después de siembra. En esta última parte, se cuenta con el apoyo del Ing. Luis Brizuela, Líder del Programa de Semillas de la FHIA.

### **Comercialización**

Este componente fue programado para el cuarto trimestre, sin embargo, debido a que en las fincas de algunos productores se iniciaba la cosecha del primer ciclo y considerando que era prioridad del proyecto apoyar a los productores en la venta de la fruta y eliminar en la cadena de comercialización a los intermediarios, se solicitó el apoyo del Centro de Información y Mercadeo Agrícola (CIMA), de la FHIA. La Ing. Tania Ayala realizó los contactos con el Ing. Donald Velásquez, Gerente de Producción de Boquitas Fiestas. Inicialmente se llevó a cabo un envío de 200 kg en forma de prueba a la planta, la que resultó muy exitosa. Al momento de la negociación, Boquitas Fiestas ofreció \$0.41 por kg de plátano pelado. Para ingresar al proceso de venta de plátano pelado a Boquitas Fiestas, los productores debían contar con un control de edad del racimo, fruta con un grosor de 1½ a 2 pulgadas sin cáscara. Además, la fruta debía llegar a la

planta procesadora muy limpia. El volumen de venta a Boquitas Fiestas alcanzó los 24 831.51 kg., lo que generó ingresos por alrededor de Lps. 157 804.24.

Los productores llevaban a cabo el proceso de pelado de plátano en una empacadora improvisada, constituida por una plataforma de cemento, y techo de plástico. A raíz de esta actividad del pelado de plátano, solicitaron fondos a la Misión Sueca, la que efectivamente les proporcionó una donación de Lps. 70 000.00, para la ampliación y techado de la que ahora es una galera techada. Aunado a esto y en virtud del apoyo recibido de la FHIA por medio del proyecto PROMOSTA, han realizado una nueva solicitud para desarrollar un sistema de riego dentro de sus fincas, y para lo cual ya les han aprobado una donación de Lps. 50 000.00 de parte de la misma organización.

Esta actividad de pelado de plátano lleva consigo beneficios para el productor, su familia y a la comunidad, debido a que los ingresos que genera el proceso se retienen en la comunidad, por el uso de la fuerza laboral a cambio de un salario. Los productores pagaron en su momento Lps.0.20 por libra de plátano pelado, y una persona con experiencia obtenía un salario de aproximadamente Lps. 70.00 por una jornada de 8 horas de trabajo, salario mínimo según la ley. Esta actividad provoca iniciar un estilo de vida más digno para el productor y su familia, un objetivo primordial del proyecto.

Dentro de lo programado en este componente, se llevó a cabo la conformación del Comité de Mercadeo y Comercialización; este Comité quedó integrado por 10 productores, y fueron elegidos los Sres. Marcelino Cruz y Rubén Torres como Coordinador y Sub-coordinador respectivamente. Un reporte semanal conteniendo información de precio de venta del plátano en el mercado local y regional, se entregó a partir de octubre al Comité de Mercadeo y Comercialización, quienes definirán el precio de venta de la fruta basados en los reportes semanales.

Otra actividad programada fue el desarrollo de un Seminario “Mercadeo y Comercialización en Plátano”, para los productores beneficiarios del proyecto. Este se llevó a cabo en el Campo Mercedes y fue impartido por el Ing. Tovar y asistieron 32 productores.

### **Medio ambiente**

El seminario “Especies Leñateras y Linderos con Maderables”, se desarrolló como estaba programado y se presentó con la participación de 27 productores. Durante el desarrollo del mismo el Ing. Rolando Martínez del CADETH presentó sus experiencias en el manejo de especies leñateras y linderos con maderables, las cuales en un período de dos años después de la siembra se pueden cosechar.

El tema de linderos con maderables despertó mucha curiosidad por los productores que asistieron al evento, la cual a futuro puede ser utilizada como una fuente adicional de ingresos por los productores, sin provocar una disminución en los rendimientos del cultivo. Por el momento, el Ing. Martínez está llevando a cabo una colecta de las diferentes especies leñateras y maderables para entregar a los productores, para proceder a elaborar un pequeño vivero con cada Cooperativa y luego entregar plantas a los productores para que cada uno ejecute la siembra en su finca de estos maderables. Para las especies leñateras, la idea es contar con un huerto común por Cooperativa o grupo beneficiario del proyecto.

### **Coordinación interinstitucional**

Durante el desarrollo de este Proyecto, las gestiones interinstitucionales se concentraron en cuatro organizaciones: Comisión Ejecutiva del Valle de Sula (CEVS), Instituto Nacional Agrario (INA), Tela Rail Road Co. y Organización de Desarrollo Empresarial Femenino (ODEF).

El Sr. Rene Mejía, productor de la Cooperativa Las Garzas de Lupo Viejo, informó el día de la firma del contrato que los productores afiliados a las Cooperativas Los Limones y Las Garzas de Lupo Viejo, presentaban serios problemas de inundación en las casas y áreas de cultivos por negligencia de la CEVS. La Comisión dio por contrato la construcción de un bordo y compuerta para evacuar las aguas del canal que recorre las áreas de la Cooperativa de Sur a Norte. El problema se presenta, por que cuando la Tela R.R. Co. evacua las aguas de sus canales en la época de lluvia, esta agua se introduce al canal de los productores, por encontrarse abierta la compuerta y esto ha traído como consecuencia que los productores en dos oportunidades perdieran sus cosechas, especialmente plátano. Esta situación ya la habían comunicado los productores a la CEVS, sin embargo los resultados no llegaron, hasta que se tomó cartas en el asunto. Se les explicó a los ejecutivos de la CEVS el beneficio de este Proyecto para los productores, y de esta manera se hizo posible que dicha compuerta fuese cerrada. Hoy en día los productores se encuentran contentos, ya que esto permitirá asegurar la cosecha de los diferentes cultivos que ellos manejan.

Por otra parte la Cooperativa Montevideo presenta problemas de propiedad de la tierra. Ante esta situación, los productores nos solicitaron que intercediéramos por ellos ante el INA, para conocer los avances de este proceso y solicitar información para orientarlos. El Ing. Oswaldo Castro del INA nos orientó sobre el desarrollo de este proceso.

En el caso de la Tela R. R. Co., se llevó a cabo una reunión con el Ing. Omar Hernández, encargado del control de Sigatoka negra y el Dr. Mauricio Rivera de Protección Vegetal de la FHIA, para conocer la posibilidad de establecer un programa de control químico de Sigatoka negra, y estandarizar los fungicidas a aplicar.

También se planteó la posibilidad, que la compañía brindara el servicio del control químico aéreo de Sigatoka negra por avioneta a los productores. Según el Ing. Hernández, el costo de 10 ciclos de fungicidas sistémicos por año es de \$250.00 a 300.00 por hectárea. Esta información fue proporcionada a los productores en una reunión, especialmente a los productores de Valle de Sula, que son los que más encajaban en este Proyecto, al contar con áreas concentradas. Sin embargo, los productores no aceptaron, por considerarlo de alto costo.

También se realizaron gestiones ante la Organización de Desarrollo Empresarial Femenino (ODEF). Con ODEF, la relación fue de búsqueda de financiamiento para los productores. Esta organización no mostró interés en otorgar préstamos a productores del Proyecto por considerar a La Lima como zona de alto riesgo. Además, el interés que manejan es de un 24%, y según pláticas sostenidas con los productores no están en disposición de aceptar préstamos a esa tasa de interés, ya que la consideran muy alta.

### Actividades de capacitación

Las 10 actividades de capacitación que se desarrollaron durante estos nueve meses de actividad se describen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción de las actividades de capacitación en el periodo abril-diciembre del 2001.

Seminario	Cantidad	Expositor	Lugar y fecha	Participantes <sup>1</sup>		
				H	M	Total
Organización y Administración Agropecuaria	3	Licda. María Elena Alvarado	Campo Mercedes, 7 – 10 de mayo, Manacalito, 11 de mayo	34 81.2 %	8 18.8 %	42 100 %
Muestreo de Suelo y Foliar en Plátano.	1	Ing. Julio Herrera Laboratorio Químico Agrícola/FHIA	Campo Mercedes 8 de junio	12 100 %	0	12 100 %
Especies Leñateras y Linderos con Maderables	1	Ing. Rolando Martínez, CADETH /FHIA	Campo Mercedes, 21 de septiembre.	26 (96.3%)	1 (3.7%)	27 100%
Muestreo de Suelo y Foliar en Plátano.	1	Ing. Julio Herrera Laboratorio Químico Agrícola/FHIA	Col. San José, 25 de septiembre.	16 88.9%	2 11.1%	18 100%
Fertilización en el Cultivo del Plátano	1	Ing. Julio Herrera Laboratorio Químico Agrícola/FHIA	Col. San José, 25 de septiembre.	16 88.9%	2 11.1%	18 100%
Mercadeo y Comercialización en Plátano	1	Ing. Enrique Tovar CIMA / FHIA.	Campo Mercedes, 28 de septiembre.	27 84.4%	5 15.2%	32 100%
Establecimiento de Fincas de Plátano	1	Ing. Julio Coto Programa de Banano y Plátano.	CEDEP, el Calán, Cortés. 13 de diciembre.	52 (95%)	3 (5%)	55 100%
Multiplicación Rápida de Cormos de Plátano	1	Ing. Julio Coto Programa de Banano y Plátano.	CEDEP, el Calán, Cortés. 13 de diciembre.	52 (95%)	3 (5%)	55 100%

<sup>1</sup>: H = hombres M = mujeres

## **Rehabilitación del CEDEP, Calán, como finca comercial**

Leonel E. Castillo

*Programa de Banano y Plátano*

**Introducción:** La segunda rehabilitación del CEDEP, Calán después del huracán Mitch se inicio en marzo del 2001 al terminarse de extraer la última semilla de Falso Cuerno. Se reprogramó el área por sembrarse con cada variedad, haciendo énfasis en los plátanos híbridos FHIA-20 y FHIA-21, con el fin de producir la semilla necesaria para cubrir la demanda existente. En el manejo del área sembrada, se destinó aproximadamente un 50% para producción de semilla y el resto para producción de fruta, de donde también se extraerá semilla de los rebrotes después de la cosecha. Las siembras fueron programadas escalonadamente, por lo que la cosecha de semilla y fruta también saldrá escalonada. Después del primer arranque de semilla en las áreas destinadas a semillero, estas áreas se resembrarán para la producción comercial de fruta y venta a alguna de las procesadoras.

### **Drenaje**

Después de determinar cual canal de drenaje era el más apropiado para la salida principal de las aguas de drenaje del CEDEP, se aprovechó la temporada de sequía para hacer un levantamiento topográfico de los niveles de las razantes de todo el sistema de drenajes. El estudio confirmó la posibilidad de drenar la propiedad a través del canal seleccionado hacia el Canal principal de El Pantano, ubicado a 2500 metros del CEDEP. Posteriormente, se realizó el trabajo de rehabilitación del sistema primario y secundario de drenajes con maquinaria retroexcavadora alquilada, lográndose profundizar satisfactoriamente los drenajes para evacuar las aguas retenidas y los excesos de humedad. También se construyeron los drenajes terciarios con la retroexcavadora pequeña de la FHIA.

### **Irrigación y fertilización**

Con respecto al riego, se resolvió el problema de salinidad en el agua del pozo, la cual tiene una conductividad eléctrica de 1740 micromhos/cm. En primer lugar se identificó un dispersante de sales compuesto de ácidos orgánicos polimerizados, el cual con 15 cc de producto por cada metro cúbico de agua, neutraliza este nivel de salinidad. Por otro lado, mientras llegaba el pedido del producto al país, se prepararon las instalaciones para fertirriego que servirían también para inyectar el dispersante de sales. Con la dosis de urea y cloruro de potasio inyectada diariamente en el agua de riego, se logró mitigar la toxicidad causada por las sales en el agua hasta que recibimos el pedido del dispersante de sales.

Cuadro 1. Dosificaciones para el tratamiento de agua del pozo de El Calán. Ciclo de dos horas de riego.

<b>Tratamiento de Agua - Pozo, CEDEP El Calán</b>										
Dosificación de dispersante de sales										
Turno	Válvula	Cayo	Hora		Tiempo de riego (h)	No. de aspers.	Caudal ( m3 )		Dosis dispersante	
			Abre	Cierra			m3/hr/Asp.	Total	L/ m3	L/ turno
1	A1 y A2	1 y 6	06:00	08:00	2	222	0.324	143.856	0.015	2.16
2	B1 y B2	2 y 7	08:00	10:00	2	222	0.324	143.856	0.015	2.16
3	C1 y C2	3 y 8	10:00	12:00	2	222	0.324	143.856	0.015	2.16
4	D1 y D2	4 y 6	12:00	14:00	2	212	0.324	137.376	0.015	2.06
5	E1 y D2	5 y 7	14:00	16:00	2	229	0.324	148.392	0.015	2.23
<b>Total</b>					10	1107		717.336		10.76
<b>Promedio</b>							0.324		0.015	

Cuadro 2. Programa de fertirrigación para plátano en CEDEP.

<b>Fertirrigacion con urea, CEDEP, Calán</b>													
Dosificación de N / ha / año: 350 kg													
Dosificación urea / turno / ciclo semanal													
Turno	Válvula	Cayo	Hora		Horas riego	No. de aspers.	Aspers./ ha	Ha/ turno	Dosis urea				
			Abre	Cierra					Kg/ha/sem	Kg / sem.	lb / sem.	qq / sem.	Lb/día
1	A1 y A2	1 y 6	06:00	08:00	2	222	69.4	3.20	14.6	47	103	1.0	15.0
2	B1 y B2	2 y 7	08:00	10:00	2	222	69.4	3.20	14.6	47	103	1.0	15.0
3	C1 y C2	3 y 8	10:00	12:00	2	222	69.4	3.20	14.6	47	103	1.0	15.0
4	D1 y D2	4 y 6	12:00	14:00	2	212	69.4	3.05	14.6	45	99	1.0	15.0
5	E1 y D2	5 y 7	14:00	16:00	2	229	69.4	3.30	14.6	48	106	1.1	15.0
<b>Total</b>					10	1107		15.95		234	514	5.1	75.0
<b>Promedio</b>							69.4		14.6				

<b>Fertirrigación con KCl, CEDEP, Calán</b>													
Dosificación de K <sub>2</sub> O / ha / año: 450 kg													
Dosificación de KCl / turno / ciclo semanal													
Turno	Válvula	Cayo	Hora		Horas riego	No. de aspers.	Aspers./ ha	Ha/ turno	Dosis de Cloruro de Potasio (KCl)				
			Abre	Cierra					Kg/ha/sem	Kg / sem.	lb / sem.	qq / sem.	lb/día
1	A1 y A2	1 y 6	06:00	08:00	2	222	69.4	3.20	14.4	46	102	1.0	15.0
2	B1 y B2	2 y 7	08:00	10:00	2	222	69.4	3.20	14.4	46	102	1.0	15.0
3	C1 y C2	3 y 8	10:00	12:00	2	222	69.4	3.20	14.4	46	102	1.0	15.0
4	D1 y D2	4 y 6	12:00	14:00	2	212	69.4	3.05	14.4	44	97	1.0	15.0
5	E1 y D2	5 y 7	14:00	16:00	2	229	69.4	3.30	14.4	48	105	1.0	15.0
Total					10	1107		15.95		230	508	5	75.0
Promedio							69.4		14.4				

## Reacción a pudrición de corona de frutos del banano híbrido FHIA-23

J. Mauricio Rivera y Jorge Dueñas  
*Protección Vegetal*

Manuel Deras  
*Banano y Plátano*

**Resumen:** FHIA-23 (tipo Gros Michel) es uno de los híbridos de FHIA con mayor potencial para el mercado de exportación de fruta fresca de banano (*Musa* AAA). Tiene características agronómicas y organolépticas aceptables y además tolerancia a *Mycosphaerella fijiensis* y a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, hongos causantes de Sigatoka negra y el Mal de Panamá, respectivamente; ello posibilita producirlo en áreas en los cuales los bananos tipo Cavendish pudiesen enfrentar limitaciones fitosanitarias. Se reportan resultados parciales evaluando la reacción de FHIA-23 a Pudrición de corona, fungosis que obliga a tratamiento fungicida del banano destinado a Norte América y Europa. Se recrearon las condiciones a que los frutos se exponen desde la empacadora en el sitio de producción hasta las bodegas de acopio en el país de destino, incluyendo exposición de coronas a hongos. Se evaluaron frutos cuya corona fue tratada con fungicida (Thiabendazole, 300 ppm) y frutos tratados solo con agua. FHIA-23 mostró pudrición y moho en la corona inferiores a los mostrados por el testigo comercial Williams. Este comportamiento, juntamente con las otras ventajas de la variedad, posibilitarían la utilización de FHIA-23 con un mínimo de aporte de químicos para manejo de pudrición de corona y de otras enfermedades, particularmente en ambientes de producción orgánica de fruta para exportación.

**Introducción:** En banano de exportación las pudriciones fungosas de corona en frutos mantenidos en ambientes post-cosecha pueden causar severas pérdidas. Para prevenir dichas pérdidas los frutos son tratados con agentes de acción fungicida y también son mantenidos en almacenamiento a bajas temperaturas. Diferencias genéticamente determinadas en resistencia al daño causado en la corona por hongos han sido documentadas en la literatura (Marín *et al.*, Rivera *et al.*, y Shillingford *et al.*). El banano híbrido FHIA-23, derivado de Highgate (un mutante semi-enano de Gros Michel), muestra condiciones agronómicas y organolépticas bastante aceptables. Adicionalmente, tiene tolerancia a *Mycosphaerella fijiensis* y es resistente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, causantes de Sigatoka negra y Mal de Panamá, respectivamente. Todos estos atributos hacen de FHIA-23 un material promisorio para producción orgánica o bien producción convencional con reducida utilización de químicos. El propósito de este estudio fue determinar la reacción del híbrido FHIA-23 al ataque de hongos causantes de pudrición de corona.

## Materiales y métodos

**Tratamientos.** FHIA-23 se evaluó en comparación al cultivar comercial Williams (Cavendish), en versiones con y sin tratamiento de fungicida a la corona, conformándose los siguientes tratamientos:

<b>Tratamiento</b>	<b>Tratamiento fungicida</b>
Híbrido FHIA-23	Sí
Híbrido FHIA-23	No
Williams	Sí
Williams	No

Dos experimentos evaluando consecutivamente los mismos tratamientos fueron conducidos entre mayo/2001 y agosto/2001; los frutos fueron obtenidos de racimos de 11 y 12 semanas transcurridas desde el embolse en el primer y segundo experimento, respectivamente. Se utilizaron solamente las manos 2 a 7 de cada racimo, cortándolas en clusters de 6-8 dedos que fueron sometidos inicialmente a inmersión en agua corriente para “deslechado” y lavado, y de inmediato a inmersión en baño de agua conteniendo 1% de alumbre (10-12 minutos). Transcurrida la inmersión, se extrajeron del baño y se pusieron a secar por diez minutos en bandejas de fruta.

**Inóculo de hongos causantes de Pudrición de Corona.** Restos florales fueron obtenidos de racimos del cv. Williams e incubados en cámara húmeda ( $\approx 22$  °C) para promover crecimiento fungoso hasta el día de establecimiento del estudio. Entonces los restos florales fueron vertidos en un recipiente con cinco litros de agua corriente a los cuales se agregaron tres gotas de Tween 20 y se agitaron fuertemente para inducir la liberación de propágulos de hongos. El “cóctel” resultante fue filtrado a través de una pieza de muselina y el filtrado se utilizó dentro de la siguiente hora como suspensión inoculante.

**Inoculación y aplicación de tratamientos.** Las coronas de los clusters fueron sumergidas en la suspensión inoculante por alrededor de cinco segundos. Luego, de cada variedad se formaron dos grupos de clusters y aleatoriamente se asignó a uno de ellos el tratamiento fungicida estándar en la industria para prevención de Pudrición de Corona [suspensión de Mertect 50SC (i.a. Thiabendazole, 300 ppm)]; la otra mitad de los clusters recibió tratamiento solamente con agua. El tratamiento fungicida y el de agua se aplicaron por aspersión, utilizando una bomba de mochila con boquilla cónica y dirigiendo el chorro de aspersión por cinco segundos a cada cluster, apuntando en particular al tejido expuesto de la corona.

**Diseño experimental.** Se utilizó un Diseño en Bloques Completos al Azar, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones conforme se describe a continuación. Las unidades experimentales fueron cajas para banano de pequeño tamaño (35.5 cm largo x 23.0 cm ancho x 14 cm alto) conteniendo cuatro clusters de un mismo tratamiento; esto constituyó una repetición del tratamiento respectivo. Cada caja fue revestida internamente con un revestimiento del plástico acostumbrado para empaque de fruta, el cual fue plegado sobre los clusters y cerrado. Las cajas fueron introducidas dentro de un cuarto frío, disponiéndolas de manera que cada repetición estuvo constituida por una estiba de cuatro cajas. Se mantuvieron sucesivamente bajo dos diferentes regímenes de almacenamiento como sigue: inicialmente por 14 días a 13 grados Celsius y >90% Humedad Relativa (HR); al

finalizar este período se elevó la temperatura a 18 grados Celsius y >90% HR, permitiendo un día para su estabilización en el interior del cuarto frío. Entonces, se aplicó a los frutos un tratamiento de maduración con etileno (1000 ppm) por 24 horas; luego se evacuó el etileno y finalmente se mantuvieron almacenadas a 18 grados Celsius y >90% HR por una semana adicional, con cambios diarios del aire en el cuarto frío. Transcurrido este tiempo se extrajo el material del cuarto frío y se registraron las variables de interés.

Utilizando una escala estándar de evaluación, al final de cada uno de los experimentos se determinó la severidad del daño en la corona por pudriciones fungosas y la presencia de crecimiento fungoso visible. Además, se hicieron observaciones sobre la condición general de la fruta (presencia de coloraciones extrañas, susceptibilidad al desgajamiento de dedos y rajadura de la cáscara). Finalmente, se efectuaron aislamientos de hongos a partir de coronas afectadas para determinar la identidad de los patógenos presentes.

## Resultados y discusión

El análisis de varianza practicado a los datos de severidad de daño y presencia de moho en la corona detectó diferencias significativas entre tratamientos. Aunque en ambas variedades el tratamiento con Mertect determinó valores de severidad de daño y crecimiento de moho inferiores a lo registrados cuando se utilizó agua, FHIA-23 mostró en ambas variables valores menores a los mostrados por Williams. Con respecto a observaciones sobre otras variables, con bastante frecuencia se observó en FHIA-23 la ocurrencia de ligera decoloración sub-epidermal de la cáscara semejante a la descrita como daño por enfriamiento (“Chilling injury”) en las variedades tipo Cavendish. Ocasionalmente se detectó en FHIA-23 desprendimiento de dedos y rajamiento de la cáscara, lo cual nunca ocurrió con Williams. Los aislamientos obtenidos de coronas afectadas mostraron que el organismo causante de la pudrición era un hongo del género *Fusarium*, especie probable *semitectum*.

Cuadro 1. Severidad del daño y presencia de moho en la corona de frutos de FHIA-23 expuestos a hongos causantes de pudrición de la corona. FHIA, La Lima, Honduras. 2001.

Tratamiento	Pudrición de Corona <sup>1</sup>			Presencia de Moho <sup>2</sup>		
	Exp. 1	Exp. 2	Promedio	Exp. 1	Exp. 2	Promedio
FHIA-23 + Agua	3.8 ab	3.4 ab	3.6 bc	2.3 a	2.6 ab	2.4 a
Williams + Agua	5.1 b	3.6 b	4.4 c	4.2 b	3.8 c	4.0 b
FHIA-23 + Mertect	2.0 a	3.2 ab	2.6 a	2.2 a	2.3 a	2.2 a
Williams + Mertect	3.4 ab	2.3 a	2.9 ab	4.3 b	3.1 bc	3.7 b
Significancia	**	NS	**	**	**	**
CV (%)	30	22	16	14	11	10

<sup>1</sup> 1 = sano, 2 = 1-12% podrido, 3 = 13-25%, 4 = 25-50%, 5 = 51-75%, 6 = 76-100%

<sup>2</sup> 1 = limpio, 2 = trazas, 3 = ligera, 4 = moderada, 5 = abundante

## Conclusión

FHIA-23 mostró ser menos susceptible que el cv. Williams a invasión y daño en la corona por infecciones fungosas.

## **Literatura citada**

- Marín, D. H., and B. S. Turner. 1996. Pathogenic fungi associated with crown rot of bananas in Latin America on Grand Nain and disease resistant hybrid bananas. *Plant Disease* 80 (5): 525-528.
- Rivera C., J. M., M. Deras y J. Rivera. 1994. Reacción de los frutos de FHIA-01 y FHIA-02 a pudriciones fungosas de la corona. *En: Informe Técnico 1994-Programa de Banano y Plátano*. FHIA, La Lima, Honduras.
- Shillingford, C. A., and J. B. Sinclair. 1977. Susceptibility of five banana cultivars to Anthracnose and crown rotting fungi. *Plant Disease Reporter*. Vol. 61 (9): 797-801.

## Caracterización nematológica del Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP)

Luis F. Durán, Armando Cruz y Joaquín Calderón  
*Protección Vegetal*

**Resumen:** Se realizó una caracterización nematológica del CEDEP en junio del 2001. Se obtuvieron muestras de raíces de tres variedades de plátano: FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno en un área de 6 hectáreas en los Cayos 1, 6 y 8. Los resultados mostraron poblaciones elevadas de *Pratylenchus coffeae*, mayores a 500 por gramo de raíz analizada en las tres variedades muestreadas. En el sistema radical se detectó también el género *Meloidogyne* sp. en cantidades ínfimas.

**Introducción:** Los centros experimentales de la FHIA constantemente se encuentran en renovación e incorporación de nuevos materiales de siembra y variedades, sea Musáceas, hortalizas, frutales o cultivos industriales, producto de los trabajos experimentales o establecimiento de lotes demostrativos. Entre los problemas fitosanitarios se encuentran las poblaciones de nematodos, las cuales al ser manejadas en forma adecuada se pueden mantener en niveles que no causen daño a los cultivos presentes en dichos centros. Para lograr lo anterior, es necesario efectuar en primer lugar la identificación de los géneros de nematodos presentes y a la vez cuantificar esas poblaciones para conocer el potencial de daño a los cultivos. Posteriormente, y basándose en los resultados de los muestreos, se puede determinar la posibilidad de implementar medidas de control en donde las poblaciones y el daño cuantificado así lo ameriten. El objetivo de las presentes caracterizaciones, por lo tanto, es conocer el estatus nematológico del CEDEP en cuanto a géneros y cantidades de nematodos y, en caso de diagnóstico positivo de nematodos fitoparásitos en cantidades de importancia económica, formular recomendaciones de manejo y control.

### Metodología

Se identificó el área del CEDEP donde se realizaría el muestreo, determinándose muestrear solamente raíces, debido a la naturaleza de monocultivo que presenta el centro, donde se esperaba que los problemas nematológicos fueran a causa de endoparásitos migratorios y sedentarios. Los cayos 1, 6 y 8 estaban sembrados con las variedades FHIA-20, 21 y Cuerno; el cayo 1 con plantación adulta y los cayos 6 y 8 con plantilla experimental de densidades de siembra. Para la plantación adulta se utilizó una pala de 30 cm x 30 cm para obtener un volumen de muestra de 900 cc, entre suelo y raíces, por planta. Para plantilla se utilizó un palín de 13 cm x 30 cm para un volumen de muestra de 430 cc, entre suelo y raíces. Se procedió a separar cuidadosamente las raíces del suelo para el posterior proceso de las raíces en el laboratorio y la identificación y conteo de los géneros de nematodos. Al final se procesaron un total de 7 muestras compuestas por tres submuestras cada una.

Para la extracción de larvas móviles se utilizó el método de maceración-tamizado (Hooper, 1986). Se utilizó una submuestra de 25 g de raíz para proceso para inferir sobre poblaciones por gramo de raíz.

## Resultados

Los muestreos revelaron la presencia en cantidades elevadas del género *Pratylenchus coffeae* en todas las muestras analizadas. Las raíces mostraron pudrición generalizada y lesiones que perforaban la corteza profundamente, síntomas típicos del ataque de este género. Es probable que el material de siembra que se utilizó no fue tratado con nematicida previo la siembra, permitiendo que el inóculo se diseminara en forma general. La plantilla de FHIA-21 y 20, así como la de Cuerno presentó poblaciones por encima de 500 nematodos por gramo de raíz analizada, lo que se considera extremadamente elevado. En la figura 1 se resume el estatus por muestra en lo relacionado al género *P. coffeae*.

Aunque se detectó también el género *Meloidogyne* sp., éste solamente alcanzó niveles mínimos que no se consideran de riesgo.

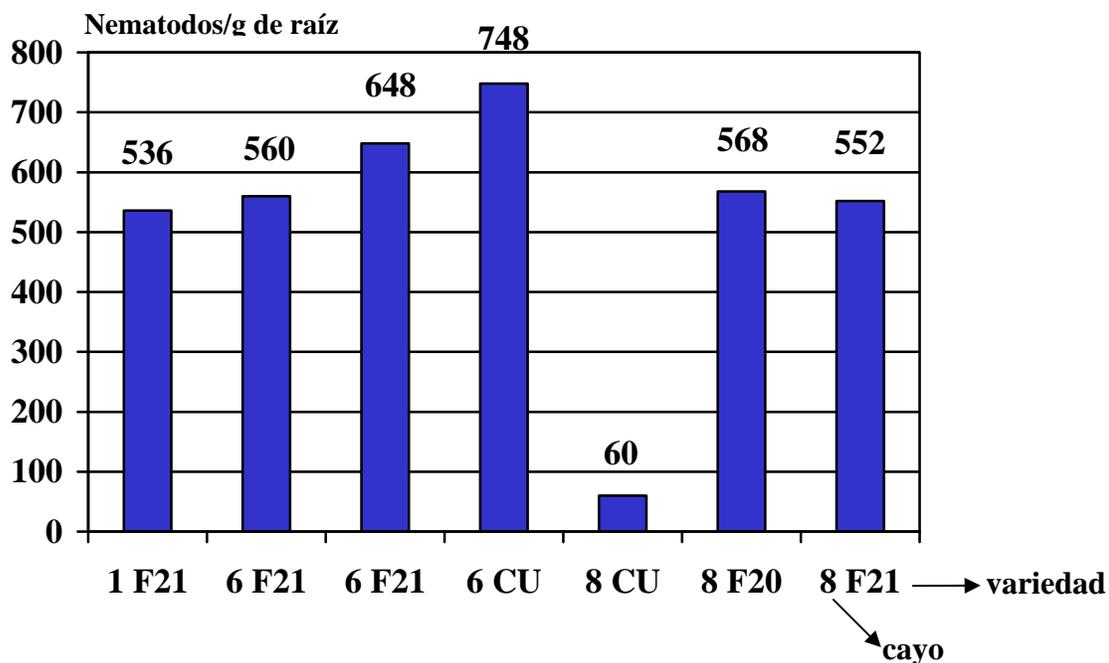


Figura 1. Población de *Pratylenchus coffeae* detectada en muestras de raíces de plátano provenientes de CEDEP, Calán, Cortés. Junio, 2001.

## Conclusiones

- Se detectaron dos géneros de nematodos en las muestras provenientes de raíces de plátano del CEDEP: *Meloidogyne* sp. y *Pratylenchus coffeae*.
- *P. coffeae* se detectó en cantidades elevadas en 6 de las siete muestras analizadas.
- El inóculo de *P. coffeae* se encuentra diseminado generalizadamente en todo el CEDEP, probablemente debido a la falta de tratamiento presiembra de los cormos.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda el pelado de cormos presiembra, con el objetivo de eliminar tejido portador de inóculo de nematodos.
- La aplicación de Counter a razón de 3 gramos de ingrediente activo por unidad se recomienda en el caso de esta primera caracterización, donde amerita una aplicación de nematicida para reducir las poblaciones a niveles manejables.
- Realizar muestreos de raíces cada 4 meses para determinar fluctuaciones en la población de nematodos y la eventual aplicación de medidas de control, dependiendo de los niveles detectados.

## **Literatura citada**

- Hooper, D.J. 1986. Extraction of nematodes from plant material. *En*: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of agriculture, fisheries and food. London, UK.