

## Caracterización de progenitores masculinos y femeninos para la hibridación en *Musa* spp.

Teresa Ramírez Pedraza (1), Lianet González Díaz (1), José de la C. Ventura Martín (1), Ricardo Hernández Pérez (2), Miguel Hernández Estrada (1), Juan Ramón Gálvez Guerr (1), Eliecer Reinaldo (1).

- (1) Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara. Cuba.  
 (2) CETAS (Universidad de Cienfuegos).

**RESUMEN.** Se realizó la selección de progenitores masculinos y femeninos más adecuados para la hibridación en *Musa* spp a partir de cultivares procedentes del Banco de Germoplasma de Bananos y Plátanos del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba. La selección de los progenitores masculinos se realizó en base a la fertilidad polínica, comportamiento frente a plagas y enfermedades y caracterización morfológica y los progenitores femeninos se seleccionaron de acuerdo a la producción de semilla botánica (fertilidad femenina) caracterización morfológica y calidad de las semillas botánicas obtenidas. Se obtuvo como resultado que en los cultivares 'SH-3142' (AA), 'SH-3362' (AA), 'Calcuta-4' (AA) Pisang Jary Buaya (AA) y 'Paka' (AA) se encontraron los mayores porcentajes de fertilidad polínica, mejor comportamiento frente a las plagas y enfermedades que afectan al cultivo, reuniendo estos las características morfológicas exigidas para un progenitor masculino. Los cultivares 'Saba' (ABB), 'Somaclon Saba' (ABB) y 'Pelipita' (ABB) resultaron los de mayor producción de semilla botánica y fueron seleccionados como progenitores femeninos para ser incluidos en el PMG de Bananos y Plátanos en el INIVIT. Se recomienda el empleo de estos progenitores para la obtención de nuevos híbridos de bananos y plátanos en Cuba ya que su introducción en el país contribuye al aumento de la variabilidad genética con características de gran adaptabilidad ecológica a las condiciones del trópico y particularmente de Cuba.

Palabras clave: Caracterización, hibridación, germoplasma, *Musa*, progenitores.

**ABSTRACT.** The more adequate selection for hybridisation the females and male progenitors from INIVIT Germplasm Bank of *Musa* spp in Cuba were carry out. The selections of male progenitors were make in base to major performance against to pest and diseases and morphological characters. The females progenitors were selection according to production of botanic seed (fertile female), morphological characterization and quality of botanic seed obtained. The cultivars 'SH-3142' (AA), 'SH-3362' (AA), 'Calcuta-4' (AA) Pisang Jary Buaya (AA) y 'Paka' (AA) obtained the best percentage of fertile pollen, best results against to pest and diseases that affected this plants. This group have to all morphological characters for accepted as male progenitors. The cultivars 'Saba' (ABB), 'Somaclon Saba' (ABB) and 'Pelipita' (ABB) showed the best results in botanic seed production and were selection and included as females progenitors in the INIVIT Genetic Programme of *Musa*. Finally all the progenitors selected were *recommended* for the new hybridisation in Cuba because they are contributed to introduce the high genetic variation for adaptation in tropical condition like Cuba.

Key words: Characterization, hybridisation, Germplasm Bank, *Musa*, progenitors

### INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano (*Musa* spp.) es una importante fuente de alimento para una gran parte de la población mundial, localizada principalmente en países subdesarrollados de Asia, África y América Central y del Sur. La producción anual se estima en alrededor de 30,6 millones de toneladas (FAO, 2000). La economía de muchos de estos países depende de su exportación para generar ingresos en moneda libremente convertible (FAO, 1999).

Las áreas dedicadas al cultivo del plátano en Cuba se han reemplazado progresivamente por los tetraploides introducidos de la Fundación Hondureña de Investigaciones Agrícolas (FHIA) y por los bananos de cocción (plátanos burros, ABB), debido a que los que pertenecen a los grupos genómicos (AAA) y (AAB) presentan bajos rendimientos y susceptibilidad a las enfermedades.

El mejoramiento genético de bananos y plátanos resulta difícil debido a diferentes parámetros como

la partenocarpia, la esterilidad y la poliploidia. Los bananos y plátanos aptos para el consumo son en su mayoría estériles, volviéndose muy complicado y largo su mejoramiento (Kulasekaran, 1986).

El proceso de polinización es el aspecto fundamental en la hibridación y este puede ser afectado por varios factores. La eficiencia del polen puede estar relacionada con la presencia de translocaciones en los cromosomas afectando su fertilidad y/o el crecimiento del tubo polínico en los ovarios (Shepherd *et al.*, 1987).

En Cuba la aparición de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*, Morelet), entre otros factores es la causa de una significativa depresión en los rendimientos lo que ha motivado una disminución de la producción de bananos y plátanos. Una nueva política varietal en el país ha permitido la introducción de nuevos clones procedentes de la Fundación Hondureña de Investigaciones Agrícolas (FHIA), sin embargo se ha decidido continuar buscando alternativas para incrementar la variabilidad genética en el cultivo, con la obtención de nuevos híbridos mediante el empleo de diferentes técnicas de mejoramiento genético.

Teniendo en cuenta todos los aspectos anteriormente relacionados el objetivo fundamental de este trabajo consistió en seleccionar los progenitores masculinos y femeninos más adecuados que serán empleados en los cruzamientos para la obtención de nuevos híbridos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Material Vegetal utilizado

Los clones en estudio (tabla 1) procedían del Banco de Germoplasma del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), plantados “*ex situ*” desde 1997 en un suelo pardo con carbonatos (Hernández *et al.*, 1995) y atendidos dentro de las 324 accesiones según las labores agrotécnicas del Instructivo Técnico del cultivo (MINAGRI, 1994). Todos los progenitores utilizados inicialmente, fueron analizados en el Lab. de Virología del INIVIT

mediante serología, PCR e IME, para la detección de agentes virales y bacterianos.

**Tabla 1. Clones seleccionados del Banco de Germoplasma de Banano y Plátano que fueron estudiados, grupo genómico y sexo**

Clones	Grupo genómico	Masculino (♂)	Femenino (♀)
SH-3142	AA	X	
SH-3362	AA	X	
AA de Zanzibar	AA	X	
Paka	AA	X	
Pisang Jary Buaya	AA	X	
BB de Viet Nam	BB	X	
Calcuta-4	AA	X	
Saba	ABB		X
Somaclon Saba	ABB		X
SH-3436-L9	AAAA		X
Hembra 3/4	AAB		X
Highgate	AAA		X
Pelipita	ABB		X

### Selección de progenitores masculinos

Los progenitores masculinos se seleccionaron teniendo en cuenta tres aspectos:

- Caracterización morfológica

Se necesitó caracterizar bajo las condiciones agroclimáticas de Cuba los progenitores masculinos para lo cual se emplearon los parámetros más importantes de la Lista de Descriptores para el Banano

**Tabla 2. Lista de los caracteres evaluados en los progenitores masculinos estudiados y nomenclatura empleada**

<b>APS:</b> Altura del pseudotallo (m)
<b>ASPS:</b> Aspecto del pseudotallo
<b>HF:</b> Hábito foliar.
<b>FR:</b> Forma del racimo
<b>LD:</b> Longitud de los dedos (cm)
<b>ND:</b> Número de dedos (u)
<b>NM:</b> Número de manos por racimo (u)
<b>PF:</b> Posición de los frutos

- Fertilidad polínica

La fertilidad polínica se determinó mediante el método de Alexander “Coloración diferencial de polen”.

Se tomaron botones florales maduros o flores recién abiertas con polen completamente desarrollado. Se seleccionaron al azar 10 flores en cada progenitor masculino (descrito en la tabla 1) y se extrajeron las anteras. Estas se colocaron en porta-objetos y se le añadió 1 ó 2 gotas del "cotton blue" en lactophenol, colorante específico para la determinación de la fertilidad del polen, mediante la coloración de sustancias de reservas. Posteriormente se realizó un ligero aplastamiento de las anteras para facilitar la salida de los granos de polen. Los mismos fueron observados al estereoscopio para realizar el conteo con ayuda de un contador de colonias.

Los granos de polen fértiles se tiñeron de un color azul intenso mientras que los granos estériles quedaban incoloros.

Los datos del porcentaje de fertilidad del polen se sometieron a un análisis de varianza de clasificación simple. Las medias fueron comparadas por la prueba de rangos múltiples de Duncan (Sigarroat, 1985).

- Criterios de resistencia o susceptibilidad frente a plagas y enfermedades

Los criterios del comportamiento frente a plagas y enfermedades fueron obtenidos a partir de la información recopilada en la base de datos existente en el Banco de Germoplasma de *Musa* spp. procedentes de la Red Internacional de Investigaciones de Bananos y Plátanos y mediante observaciones quincenales en las parcelas existentes en el Banco de Germoplasma del INIVIT.

### Selección de progenitores femeninos

Los progenitores femeninos se seleccionaron teniendo en cuenta tres aspectos:

- Caracterización morfológica

Se caracterizaron bajo las condiciones agroclimáticas de Cuba los progenitores femeninos para lo cual se emplearon los caracteres más importantes de la Lista de Descriptores para el Banano y el Plátano, establecido por el INIBAP/IPGRI/CIRAD (1998).

**Tabla 3. Lista de los caracteres evaluados en los progenitores femeninos estudiados y nomenclatura empleada**

<b>APS:</b> Altura del pseudotallo (m)
<b>ASPS:</b> Aspecto del pseudotallo
<b>FR:</b> Forma del racimo
<b>LD:</b> Longitud de los dedos (cm)
<b>ND:</b> Número de dedos (u)
<b>NM:</b> Número de dedos por racimos (u)
<b>PF:</b> Posición de los frutos
<b>NS:</b> Número de semillas por racimo
<b>FS:</b> Forma de las semillas
<b>TP:</b> Textura de la pulpa

- Número de semillas botánicas promedio por clon

En cada uno de los progenitores femeninos se contó el número de semillas obtenidas en 20 racimos polinizados con el diploide 'SH-3142' (AA) y se determinó el número promedio de semillas en cada uno de ellos.

### Calidad de las semillas. Semillas con endospermo normal, anormal y sin endospermo así como embriones normales y anormales

Las semillas fueron examinadas bajo un estereoscopio para determinar la calidad de las mismas, teniendo en cuenta la forma y estado del embrión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de conocer el perfecto estado sanitario de las plantas utilizadas como progenitores masculinos y femeninos según los análisis practicados, se procedió al estudio de los mismos.

### Selección de progenitores masculinos

- Caracterización morfológica

El progenitor masculino 'Calcuta-4' (*Musa acuminata* spp. *burmanicoides*) (AA) (Figura 1), como diploide silvestre, mostró hábito foliar intermedio (entre erecto y decumbente), extremadamente fuerte y duro. Presentó plantas con una altura inferior o igual a 2 metros con racimos pequeños y compactos, subpendular con dedos cortos (< 15 cm), perpendiculares al raquis. Las

flores que forman el racimo son hermafroditas con presencia de abundante polen y un elevado porcentaje de granos fértiles.



**Figura 1.** Características morfológicas del cultivar Calcuta-4 (AA).

El cultivar 'Paka' (AA) (Figura 2), según los parámetros analizados, es un clon diploide con una altura del pseudotallo entre 2 y 2,9 metros y aspecto normal, hábito foliar normal, con un excelente formato del racimo y buen tamaño (7 u 8 manos). Sus frutos presentaron una longitud entre 12 y 14 cm en posición pendular y sabor dulce, flores hermafroditas con abundante polen. Larter (1947) citado por Simmond (1973) plantea que es el mejor diploide comestible que se conoce y que sería ideal emplearlo como progenitor masculino.



**Figura 2.** Características morfológicas del cultivar Paka (AA).

Los resultados obtenidos al caracterizar el diploide 'SH-3142' (AA), demuestran que es un clon que posee un pseudotallo con una altura entre 2,1 y 2,9 metros y altamente consistente, hábito foliar decumbente, racimos compactos en posición pendular con un elevado número de manos (10 y 12 manos) y entre 100 y 120 dedos,

aproximadamente. Sus frutos presentaron sabor ácido con una longitud entre 10 y 12 cm y flores hermafroditas con abundante polen.

El progenitor masculino 'Pisang Jary Buaya' (AA), en su caracterización mostró hábito foliar semierecto con pseudotallos de 3 metros de altura y aspecto normal, racimos en posición pendular y frutos con curva poco marcada. Racimos con 8 o 9 manos y dedos con una longitud entre 16 y 20 cm con pulpa de color amarillo en la madurez y sabor azucarado. Bajo nuestras condiciones este clon presentó flores hermafroditas con abundantes sacos poliníferos.

El diploide 'SH-3362' (AA) (Figura 3), presentó hábito foliar decumbente con una altura del pseudotallo entre 2,1 y 2,9 metros, racimos con 7 u 8 manos, entre 80 y 90 dedos aproximadamente. Sus frutos se caracterizaron por presentar color verde claro, sabor agridulce, pedicelos fuertes y longitud entre 12 y 14 cm, flores hermafroditas con abundantes sacos poliníferos.



**Figura 3.** Características morfológicas del cultivar SH-3362 (AA).

El cultivar 'BB de Viet Nam' (BB) (Figura 4), presentó pseudotallos con más de 3 metros de altura, aspecto robusto, hábito foliar normal, racimos compactos, formando un ángulo de 45° con 8 o 9 manos y dedos perpendiculares al raquis, con una longitud entre 12 y 14 cm y elevado contenido de semillas (no partenocárpicas) y muy primitivo. Flores hermafroditas con abundante polen y alto porcentaje de fertilidad.

El clon 'AA de Zanzíbar' (AA) se caracterizó por presentar pseudotallos con más de 3 metros de altura, consistentes, hábito foliar normal, racimos

compactos, pendulares con 7 u 8 manos, y dedos con una longitud entre 9 y 10 cm y flores hermafroditas.



**Figura 4.** Características morfológicas del cultivar BB de Viet Nam (BB)

- Fertilidad polínica.

En la tabla 4 se presentan los porcentajes de polen fértiles y estériles de los 7 cultivares diploides estudiados.

En dicha tabla se muestra gran cantidad de polen fértil, exceptuando el clon ‘AA de Zanzibar’ (AA) que presentó un porcentaje muy bajo de fertilidad (27,6 %), a pesar de tener un elevado número de granos de polen (181,6). Similares resultados fueron

obtenidos por Román (1988) al estudiar este clon, concluyendo que no es aconsejable utilizarlo como progenitor masculino por presentar porcentajes de fertilidad muy bajos.

En la tabla también se aprecia la alta producción de polen del clon ‘Pisang Jary Buaya’ (AA) representada por un 98,1 % de granos fértiles. Al respecto Rowe (1981) planteó que este clon es estéril y que no debía emplearse en el mejoramiento genético de bananos y plátanos. Sin embargo, contrario a esto dicho clon arrojó resultados satisfactorios, comprobándose la influencia de las condiciones ambientales en la producción de polen (Swennen, 1993).

Los altos porcentajes de polen fértil de los clones ‘SH-3142’ (AA) con 95,1 % y ‘SH-3362’ (AA) con 94,4 %, representados en la tabla 6, coinciden con los reportados por Pinochet y Rowe (1979). Además se puede observar el comportamiento del clon ‘BB de Viet Nam’ (BB) el cual mostró un 100 % de granos fértiles.

El clon ‘Paka’ (AA) presentó 183,7 granos fértiles para un 91,8 % de fertilidad.

**Tabla 4.** Valores encontrados para el número total de granos de polen (fértiles y estériles) y los porcentajes que representan del total

Cultivares	No. Granos	Número de granos		Porcentaje de granos	
		Fértiles	Infértiles	Fértiles	Infértiles
BB Viet Nam	200	200	0	100	0
Pisag Jary Buaya	200	196,2	3,8	98,1	1,9
SH-3362	200	188,2	1,2	94,4	5,6
SH-3142	200	190,0	9,8	95,1	4,9
Calcuta-4	200	199	1,0	99,1	1,0
Paka	200	183,7	17,0	91,8	8,5
AA de Zanzíbar	181,6	45,1	135,8	27,6	74,5

**Criterios de resistencia o susceptibilidad a plagas y enfermedades sobre los progenitores masculinos estudiados**

En la tabla 5 se expone el comportamiento de los progenitores masculinos frente a las plagas y enfermedades que afectan a este cultivo, según base

de datos de la Red Internacional de Bananos y Plátanos del INIBAP.

Como cultivares que tienen buen comportamiento se destacan el ‘BB de Viet Nam’ (BB), ‘AA de Zanzibar’ (AA) y ‘Calcuta-4’ (AA), los cuales manifiestan bajo nuestras condiciones resistencia a

todos los agentes más importantes que afectan al cultivo: Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*), Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum*) y nemátodos.

Otros clones con perspectivas para ser utilizados son: el 'Paka' (AA), el cual solo es ligeramente

susceptible al Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum*), SH-3142 (AA) y SH-3362 (AA), los cuales son ligeramente susceptibles a la Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*).

El clon 'Pisang Jary Buaya' (AA) mostró alto nivel de susceptibilidad a la Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella fijiensis*).

**Tabla 5. Comportamiento de los progenitores masculinos frente a las diferentes enfermedades que afectan al cultivo**

Patrón masculino	Sigatoka Amarilla	Sigatoka Negra	<i>Fusarium oxysporum</i>	Nematodos
SH-3362	Lig susceptible	Resistente	Resistente	Resistente
SH-3142	Lig susceptible	Resistente	Resistente	Resistente
Pisag. J. Buaya	Susceptible	Resistente	Resistente	Resistente
Paka	Resistente	Resistente	Lig susceptible	Resistente
Calcuta-4	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
AA de Zanzíbar	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
BB de Viet Nam	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente

### Selección de los progenitores femeninos

#### - Caracterización morfológica

El progenitor femenino 'Saba' (ABB) (Figura 5), presentó un pseudotallo consistente con una altura entre 2,1 y 2,9 metros, racimos de tamaño mediano (5 o 6 manos), dedos con curva poco marcada y su longitud osciló entre 16 y 20 cm. La textura de la pulpa fue blanda con sabor suave. El número de semillas en sus racimos osciló en el rango (5 y 20) con una superficie arrugada y de forma redondeada, no llega a ser completamente esférica.



**Figura 5.** Características morfológicas del cultivar Saba (ABB)

#### - Características morfológicas del cultivar Saba (ABB)

El cultivar 'Somaclon Saba' (ABB), fue obtenido por variación somaclonal en el INIVIT. Según los parámetros que se evaluaron, manifiesta un pseudotallo con una altura entre 2,1 y 2,9 metros, con racimo en posición pendular de buen tamaño (9 y 10 manos) con dedos con pulpa suave y sabor dulce. El número de semilla en sus racimos osciló entre 5 y 20, siendo 14 semillas por racimo el promedio para este clon. Estas fueron de color negro y de forma redondeada con aspecto rugoso.

Los resultados obtenidos en el progenitor femenino 'Pelipita' (ABB) (Figura 6), demostraron que es un cultivar que posee un pseudotallo robusto con una altura entre 2,1 y 2,9 metros. Presentó racimos ligeramente inclinados con 9 y 10 manos. Sus frutos son curvos hacia arriba formando un ángulo de 45° y pulpa con textura dura cuando se fríe verde, semillas redondeadas con superficie rugosa y de color negro.

El 'SH-3436-L9', es un tetraploide (AAAA) obtenido en el INIVIT a partir del progenitor 'SH-3436'. Se caracterizó por ser un clon de porte

medio, hábito foliar decumbente, racimo pendular con elevado número de manos (10 y 12 manos) y dedos (más de 100). Sus frutos presentaron sabor dulce y textura suave, semillas de color negro redondeadas y casi siempre con endospermos deformados.



**Figura 6.** Características morfológicas del cultivar Pelipita (ABB)

El progenitor femenino ‘Hembra ¾’ (AAB), es un clon típicamente cubano, se caracterizó por presentar una altura entre 2,1 y 2,9 metros, pseudotallos consistentes, racimos compactos con dedos curvos hacia arriba y delgados, con 6 y 7 manos. El número de semillas osciló entre 2 y 3 y siempre presentaron endospermos anormales con embriones abortados.

El ‘Highgate’ (AA) mutante enano de ‘Gros Michel’, se caracterizó por presentar una altura del pseudotallo entre 2 y 2,9 metros, hábito foliar normal con racimos pendulares verticalmente con 6 ó 7 manos, frutos con curva poco marcada y sabor dulce. El número de semillas osciló entre 1 y 2 por racimo de color negro y de forma achatada.

- Número de semillas botánicas promedio por clon.

En la tabla 6 se presenta el número de semilla botánica promedio por clon en 20 racimos polinizados.

**Tabla 6.** Número de semillas botánicas promedio por clon en 20 racimos polinizados con el diploide ‘SH-3142’

Progenitor femenino	Grupo genómico	Total de semillas	Semillas Promedio
Saba	ABB	200	10
Somaclon Saba	ABB	250	12,5
Hembra ¾	AAB	60	3
SH-3436-L9	AAAA	20	1
Pelipita	ABB	220	11
Highgate	AAA	20	1

En el cruzamiento con los clones ‘Saba’ (ABB), ‘Somaclon Saba’ (ABB) y ‘Pelipita’ (ABB) se logró un gran número de semillas (200, 250 y 220 semillas totales) con promedio de 10; 12,5 y 11 semillas/racimos, respectivamente. Cuando se polinizaron los clones ‘Hembra ¾’ (AAB), ‘SH-3436-L9’ (AAAA) y ‘Highgate’ (AAA), la fertilización fue extremadamente baja (3,1 y 1) semillas promedio por racimo. Al respecto, Simmonds (1973) señaló que la fertilidad de los cruzamientos (AAA y AAB) es usualmente baja y cuando son polinizados producen menos de 4 semillas por racimo, mientras que algunos femeninos (ABB) producen más de 10 semillas por fruto.

En general, se evidencia que la baja fertilidad potencial en los clones femeninos comienza con la ineficiente penetración del polen dentro de los ovarios, además del momento de polinizar la flor.

- Semillas con endospermo normal, anormal y sin endospermo y embriones normales y anormales

Los resultados que se exponen en la Tabla 7 muestran varios tipos de endospermos/embriones durante la producción de semillas en plátanos y bananos, obtenidas en los cruzamientos entre diploides (AA) y los progenitores femeninos estudiados.

El porcentaje de germinación de las semillas con endospermos y embriones normales en los progenitores femeninos estudiados fue de 79,3 %, mientras que cuando estas presentaron endospermos normales y embriones anormales fue de 7,6 %.

En todos los cultivares excepto en el 'Pelipitta' (ABB) se encontraron semillas con endospermos normales y embriones anormales, pero en menor porcentaje (7,6 %) respecto a las de endospermo normal y embrión normal (79,36 %). Las semillas con embrión anormal no germinaron excepto en el

'Highgate' (AAA) donde la germinación fue del 100 %. Además, se puede apreciar que el endospermo estuvo presente en todos los cultivares ya fuese normal o reducido excepto en el clon 'Hembra ¾' (AAB), que se encontraron 2 semillas sin endospermo, mientras los embriones procedentes de las mismas no germinaron, a pesar de ser normales.

La tasa de germinación total fue del 73,77 %, un porcentaje mucho más alto que el reportado por Shepherd *et al*, (1994), que fue del 42 %.

**Tabla 7. Tipos de endospermos y embriones en las semillas obtenidas de los progenitores femeninos seleccionados cruzadas con el diploides 'SH-3142' (AA)**

Endospermo	Embrión	Prog. Femen.	No. de Semillas	Germinadas	Porcentaje %
Normal	Normal	Saba	90	60	66,6
		S.Saba	140	105	75
		Hembra ¾	20	20	100
		SH-3436-L9	3	0	0
		Pelipita	120	110	91
		Highgate	5	5	100
		Subtotal	378	300	79,3
	Anormal	Saba	5	0	0
		S.Saba	5	0	0
		Hembra ¾	10	0	0
		SH-3436-L9	4	0	0
		Pelipita	0	0	0
		Highgate	2	2	100
		Subtotal	26	2	7,6
Reducido	Normal y Anormal	Saba	5	3	60
		S.Saba	5	3	60
		Hembra ¾	8	3	37,5
		SH-3436-L9	0	0	0
		Pelipita	0	0	0
		Highgate	3	3	100
		Subtotal	21	12	57,1
Sin endospermo	Normal y Anormal	Saba	0	0	0
		S.Saba	0	0	0
		Hembra ¾	2	0	0
		SH-3436-L9	0	0	0
		Pelipita	0	0	0
		Highgate	0	0	0
		Subtotal	2	0	0
Total por genotipo		Saba	100		
		S.Saba	150		
		Hembra ¾	40		
		SH-3436-L9	7		
		Pelipita	120		
		Highgate	10		
Total		427	315	73,77	

## CONCLUSIONES

1. Se seleccionaron los clones 'SH-3142' (AA), 'SH-3362' (AA), 'Pisag Jary Buaya' (AA) y

'Calcuta-4' (AA) como progenitores masculinos por presentar mayor producción de polen y un mayor número de granos fértiles, además mostraron resistencia a las diferentes plagas y

- enfermedades que se estudiaron y reunieron las características agronómicas exigidas para un progenitor masculino.
2. El clon 'AA de Zanzíbar a pesar de tener abundante producción de polen no debe emplearse en el mejoramiento genético mediante hibridaciones ya que presenta un alto porcentaje de granos estériles (74,5 %).
  3. El clon 'BB de Viet Nam' (BB) no debe emplearse en los cruzamientos a pesar de tener un 100 % de granos fértiles ya que es muy rústico con abundantes semillas en sus frutos lo cual lo transmite a la descendencia.
  4. Se seleccionaron como progenitores femeninos los clones 'Saba' y 'Somaclon Saba' (ABB) y 'Pelipita' (ABB) por presentar mayor producción de semilla botánica y menor número de semillas abortadas y con embriones y endospermos anormales.

## RECOMENDACIONES

Emplear los clones 'Saba', 'Somaclon Saba' y 'Pelipita' (ABB) como progenitores femeninos y los clones 'SH-3142' (AA), 'SH-3362' (AA), 'Calcuta-4' (AA) y 'Pisang Jary Buaya' (AA) como progenitores masculinos en el fitomejoramiento de *Musa spp.* mediante hibridaciones para la obtención de nuevos clones.

## BIBLIOGRAFÍA

Hernández, A. (1995): Nueva Versión de Clasificación de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos de Cuba, La Habana, s/p.

INIBAP/IPGRI/CIRAD (1996): Descriptores para el Banano (*Musa spp.*). Instituto Internacional de Recursos fitogenéticos, Roma, Italia, Red Internacional para el mejoramiento del Banano y el Plátano. Montpellier, Francia; y el Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le developpement, Montpellier, Francia.

Kulasekaran, M. (1986): Banana breeding. Faculty of Agriculture. Tamil Nadu University, Coimbatore, India.

Larter, L. N. H. (1947): Report on banana breeding. Dep. Agric., Jamaica, Bull. 34, p.24.

MINAGRI (1994): Instructivo Técnico para el Cultivo del Plátano.

Pinochet, J. and P. Rowe (1979): "Progress in breeding for resistance to *Radopholus similis* on bananas". *Nema tropica* 9: 76-78.

Roman, M. Isabel (1988): "Estudio de la fertilidad del polen en cultivares de plátano (*Musa spp.*)". Ciencia y Técnica de la Agricultura. *Viandas Tropicales* 11 (1).

Rowe, P. (1981): Breeding an intractable crop: bananos.

Sigarroa, A. (1985): *Biometría y Diseño Experimental*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 743 pp.

Simmonds. N. W. (1973): *Los plátanos*. pp. 427-446.

Swennem, R. and Vuylsteke (1993): "Breeding black sigatoka resistant plantains with a wild banana". *Tropical Agriculture* 70: 74-78.

