

Caracterización de clones de bananos y plátanos *Musa* spp. (*Musaceae*)

Arlene Rodríguez Manzano*, Adolfo Rodríguez Nodals*, Zoila Fundora Mayor*, Adolfo Rodríguez Manzano* y Raciell Bello Llanes**

* Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)

** Instituto de Investigaciones en Pastos y Forrajes (IIPF)

RESUMEN

Se estudiaron 12 clones del germoplasma de *Musa* spp. pertenecientes a la colección de trabajo del Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical (INIFAT) que incluye clones pertenecientes a diferentes grupos genómicos (AA, AAA, AB, ABB, AAAB, AAB) y la especie silvestre *Musa balbisiana*. Para este trabajo se seleccionaron 72 caracteres cualitativos que presentaron variabilidad. Se realizaron dos análisis factoriales de correspondencia simple, uno con 25 descriptores para los órganos foliares y otro con 47 descriptores de las inflorescencias, para seleccionar los caracteres más importantes en la identificación taxonómica de los clones en los diferentes grupos genómicos. Los agrupamientos de los clones se realizaron teniendo en cuenta los descriptores más importantes del Factor 1 y 2 (F1 y F2). Se logró diferenciar los clones que presentan dos genomas *balbisiana* del resto de los clones que no lo poseen o que tienen un solo genoma *balbisiana*. También se logró diferenciar dentro del grupo AAB, los Subgrupos *Plantain* y *Pome* y dentro del subgrupo *Plantain* se diferenciaron los clones del tipo "Pseudohorn" y "French". Este trabajo permitirá aportar criterios en la identificación de clones con dudosa clasificación morfológica y las posibles cercanías genéticas entre los genotipos estudiados.

Palabras clave: *Musa*, germoplasma, clones.

ABSTRACT

Twelve clones from *Musa* spp. germplasm of "Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical" (INIFAT) were studied. Among them, there were clones from different genomic groups (AA, AAA, AB, ABB, AAAB, AAB) and the wild species *Musa balbisiana*. For this study were selected qualitative characters that presenting variability. Two factorial analysis of simple correspondence were performed, one with 25 leaf descriptors and the other with 47 descriptors from the inflorescences, in order to select the most important ones for the taxonomic identification of the clones within the genomic groups. The groups were established considering the most important descriptors of Factors 1 and 2. It was possible to differentiate *balbisiana* clones from the rest which do not possess the BB genomes. It was also possible to differentiate within group AAB, the subgroups *Plantain* and *Pome*, and within the sub-group *Plantain*, clones of types "Pseudohorn" and "French". These results will supply criteria for the identification of clones with difficult morphological identification, as well as possible genetic links between genotypes.

Key words: *Musa*, germplasm, clones.

INTRODUCCIÓN

El área de origen de los bananos de la sección *Eumusa* es la región Indomalaya, y en el centro de esa región predominan los tipos *Musa acuminata*, que crecen mejor en áreas de alta humedad, en cambio, hacia la periferia, son más comunes los híbridos triploides con *M. balbisiana*, que se adaptan mejor a zonas secas (Rodríguez Nodals & Rodríguez Manzano, 2000). Además, Soto (1991) plantea que la India y Filipinas son subcentros activos de domesticación y que los bananos se desarrollaron simultáneamente en Malaya e Indonesia; sin embargo, el origen exacto es todavía confuso.

Los bananos y plátanos comestibles forman parte de la familia *Musáceae*, que a su vez está dividida en tres subfamilias, una de las cuales es la Musoidea, cuyos miembros poseen, entre otras características, hojas dispuestas en espiral y flores frecuentemente unisexuales. La subfamilia Musoidea está formada por dos géneros muy conocidos y difundidos por todo el mundo: *Ensete* y *Musa*, siendo este último el de mayor interés para el hombre, ya que por su naturaleza partenocárpica, incluye un gran número de clones comestibles.

El género *Musa* está constituido por 5 series o secciones: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamis*, *Eumusa* y

Eumusa x Australimusa. La sección *Eumusa* está conformada por especies silvestres y grupos genómicos para los bananos y plátanos comestibles, los cuales se consideran al mismo nivel de la clasificación taxonómica y que se originaron fundamentalmente a partir de los cruces interespecíficos entre las especies silvestres *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*, así como a partir de mutaciones espontáneas como la poliploidía, la esterilidad y la partenocarpia (CIRAD / DCR / INIBAP / IPGRI 1997, Rodríguez Manzano 2001).

En Cuba popularmente los bananos y plátanos comestibles se clasifican en: 1) "plátanos fruta", 2) "plátano vianda" o "macho" y 3) "plátanos burros" internacionalmente conocidos como *bananos*, *plantain* y *bluggoe* respectivamente.

En las colecciones de bananos y plátanos es usual encontrar clones con dudosa clasificación taxonómica, siendo difícil de esclarecer su ubicación solo a través de los estudios de caracterización agromorfológica, en este caso los análisis estadísticos multivariados constituyen una valiosa herramienta para determinar los caracteres provenientes de los ancestros silvestres antes de acudir a la utilización de técnicas más costosas y complejas

como los marcadores moleculares. Con este fin el objetivo del presente trabajo es contar con una metodología que facilite la ubicación de clones que por sus características morfológicas son difíciles de determinar a que grupo genómico pertenecen.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 12 clones de diferentes grupos genómicos (Tabla I) pertenecientes a la colección de trabajo del INIFAT, Santiago de las Vegas, Cuba.

TABLA I

Relación de los clones de plátano estudiados y especie o grupo al que pertenecen.

Nombre del clon	Clasificación
1. Mutante cavendish	<i>Musa</i> grupo AAA
2. Pisang mas	<i>Musa</i> grupo AA
3. FHIA 18	<i>Musa</i> grupo AAAB
4. Bukoba	<i>Musa</i> grupo AB
5. Prata anha	<i>Musa</i> grupo AAB
6. Tuu gía	<i>Musa</i> grupo AA
7. Cuba Cueto 250 original	<i>Musa</i> grupo AAB
8. Hembra Cueto 250	<i>Musa</i> grupo AAB
9. Burro CEMSA	<i>Musa</i> grupo ABB
10. <i>Musa balbisiana</i>	<i>Musa balbisiana</i>
11. Burro CEMSA enano	<i>Musa</i> grupo ABB

La microcolección se sembró en el mes de Abril de 1998 en un suelo Ferralítico Rojo Típico en surcos dobles a una distancia de siembra de (4m x 2m x 2m) y se evaluaron 5 plantas por clon.

Se tuvieron en cuenta 72 caracteres cualitativos (Tabla II), reportados en los Descriptores para el Banano (*Musa* spp.),

y se empleó la tabla de colores recomendada por IPGRI /INIBAP / CIRAD (1996).

Se realizaron dos análisis factoriales de correspondencia simple de forma independiente, con la utilización del programa estadístico STATITCF, Versión 4 (Foucart, 1988). Se utilizaron 25 caracteres que corresponden a los descriptores: apariencia general de la planta, pseudotallo / hijos, peciolo / nervadura / hoja y otro para los 47 descriptores de las inflorescencias / yema masculina, brácteas y flores masculinas.

Para determinar los descriptores que mayor variabilidad aportaron se seleccionaron aquellas variables originales que tuvieron mayor valor en los dos primeros factores (F1 y F2), según el criterio de Fundora & al. (1992), y los agrupamientos se formaron teniendo en cuenta los caracteres que más aportaron a la variabilidad en la matriz de valores y vectores propios para los F1 y F2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la matriz de valores y vectores propios para los descriptores de los órganos vegetativos foliares (Tabla III), se muestran los caracteres que más incidieron en la variabilidad total acumulada hasta el tercer factor (70.2 %). Los caracteres más importantes en la determinación de estos tres factores fueron en el F1: el color de las manchas (CMA), las manchas en la base del peciolo (MBP), la forma de la base de la lámina (FBL) y la cera en las vainas (CVA); por el F2: el borde de los márgenes del peciolo (BMP), las manchas en la lámina de los hijos de agua (MHA) y en el F3: los márgenes del peciolo (MPE) y el color del pseudotallo (CPS).

TABLA II

Descriptores cualitativos empleados en la caracterización de los clones.

Descriptores de la Planta	Caracteres	Abreviaturas empleadas para dichos caracteres
Apariencia General de la Planta	Hábito foliar	HAF
Pseudotallos / Hijos	Color del pseudotallo Apariencia del pseudotallo Color subyacente del pseudotallo Pigmentación de las vainas internas Color de la savia Cera en las vainas	CPS APS SPC PVI CSA CVA
Peciolo / Nervadura / Hoja	Manchas en la base del peciolo Color de las manchas Canal del peciolo de la hoja 3 Márgenes del peciolo Aspecto de las alas Color de los márgenes del peciolo Borde de los márgenes del peciolo Color de la cara superior de la lámina Aspecto de la cara superior de la lámina Color de la cara inferior de la lámina Aspecto de la cara inferior de la lámina Inserción de la lámina en el peciolo Presencia de cera en la lámina Forma de la base de la lámina	MBP CMA CPH MPE ASA CMP BMP CCS ACS CCI ACI ILP PCL FBL

TABLA II

Descriptores cualitativos empleados en la caracterización de los clones (Continuación).

Descriptores de la Planta	Caracteres	Abreviaturas empleadas para dichos caracteres
Apariencia General de la Planta	Hábito foliar	HAF
	Corrugamiento de la lámina Color de la nervadura en el haz Color de la nervadura en el envés Manchas en la lámina de los hijos de agua	CLA CNH CNE MHA
Inflorescencia / yema masculina	Color del pedúnculo Pubescencia del pedúnculo Posición del racimo Forma del racimo Apariencia del racimo Forma del fruto Posición del raquis Aspecto del raquis Tipo de yema masculina Forma de la yema masculina	CPE PPE PRA FRA ARA FRU PDR ADR TYM FYM
Brácteas	Forma de la base de las brácteas Forma del ápice de las brácteas Imbricación de las brácteas Color de la cara externa de la bráctea Color de la cara interna de la bráctea Color del ápice de la bráctea Estrías coloreadas en las brácteas Cicatrices sobre el raquis Coloración atenuada de la base de la bráctea Levantamiento de las brácteas Comportamiento de las brácteas antes de caer Presencia de cera sobre las brácteas Presencia de surcos sobre la bráctea	FBB FAB IBR CEA CIB CAB ECB CSR CBB LEB COC PCB PSB
Flores Masculinas	Comportamiento de las flores masculinas Color básico de los tépalos compuestos Pigmentación del tépalo compuesto Color de los lóbulos del tépalo compuesto Desarrollo de los lóbulos del tépalo compuesto Color del tépalo libre Forma del tépalo libre Aspecto del tépalo libre Desarrollo del ápice del tépalo libre Forma del ápice del tépalo libre Exerción de las anteras Color del filamento Color de las anteras Color de los sacos poliníferos Color básico del estilo Pigmentación del estilo Exerción del estilo Forma del estilo Color del estigma Forma del ovario Color básico del ovario Pigmentación del ovario Coloración dominante de la flor masculina Disposición de los óvulos	CFM CTC PTC CLT DLT CTL FTL ATL DAL FAL EAN CFI CAN CSP CBE PES EXE FOE COE FOV CBO POV COM DIO

TABLA III

Análisis factorial de correspondencia simple con los descriptores: apariencia general de la planta, pseudotallo / hijos, peciolo / nervadura / hoja.

	Factores		
	F1	F2	F3
&	0.0510	0.0217	0.0167
% contrib. total	40.0	17.1	13.1
% acumulado		57.1	70.2
HAF	0.3739	0.2521	0.5766
CPS	-0.7186	1.4403	-1.7780
APS	1.1189	1.1464	0.8063
SPS	0.8830	0.7909	0.4827
PVI	-0.9895	1.2292	-1.1620
CSA	0.1553	0.1699	1.0240
CVA	-1.1972	-1.4056	0.0147
MBP	2.2408	-0.0854	0.8190
CMA	2.2896	-1.8941	-1.4805
CPH	-1.1070	0.8864	0.6529
MPE	-0.8677	-0.5813	2.5833
ASA	-0.9305	-0.3282	0.6668
CMP	0.0008	0.5819	-0.5126
BMP	0.4643	1.7418	-0.1119
CCS	-0.3699	-0.6853	-0.0412
ACS	-0.1585	0.5283	-0.1494
CCI	-0.3423	0.0957	0.0696
ACI	0.9264	1.1060	1.4186
PCL	-1.1751	-1.1810	-0.1979
ILP	0.6334	0.5761	0.7065
FBL	1.4954	-0.5660	-1.2956
CLA	-0.4283	-0.5945	-1.2458
CNH	0.1941	-1.4743	-0.4818
CNE	0.1219	0.4042	0.5203
MHA	0.0122	1.4883	-1.4629

De los 25 caracteres estudiados, se seleccionaron 8 que fueron los más importantes para agrupar los clones, lo que representa el 32 % del total de caracteres estudiados.

Como se muestra en la figura 1, se lograron formar tres grupos de clones teniendo en cuenta la magnitud y el color de las manchas en la base del peciolo, caracteres que inciden por el F1. Los caracteres que mayor variabilidad aportaron por el F2 no incidieron en la formación de los agrupamientos teniendo en cuenta los grupos genómicos porque no poseen asociaciones significativas con los caracteres que inciden por el F1. Resultados similares fueron obtenidos por Rodríguez Manzano & Rodríguez Nodals (1999) en el estudio de la variabilidad existente en clones de bananos y plátanos antes de la emisión de las inflorescencias.

A continuación presentamos las características de los grupos formados:

Grupo I: incluye cuatro clones, de ellos tres clones de plátano burro (ABB) y el clon silvestre *Musa balbisiana*

que poseen pocas manchas de color marrón.

Grupo II: está formado por cuatro clones que poseen un solo genoma *balbisiana* en su constitución genética, de ellos tres clones pertenecientes al grupo (AAB) y el híbrido 'FHIA 18' (AAAB). Estos clones poseen manchas pequeñas y grandes en las vainas del peciolo. Dentro de este grupo se formaron dos subgrupos:

Subgrupo II. 1: agrupa los dos clones de plátano vianda (AAB) del Subgrupo Plantain, que posee manchas pequeñas de color marrón.

Subgrupo II. 2: agrupa el clon 'Prata anha' grupo (AAB) pero del Subgrupo Pome y el híbrido FHIA 18, que poseen manchas grandes de color marrón y marrón oscuro. Es interesante destacar que en la obtención de este híbrido estuvo presente como uno de sus progenitores el 'Prata anha'.

Grupo III: se agruparon los clones que no poseen ningún genoma *balbisiana* en su constitución genética, de ellos dos clones del grupo (AA) y un clon (AAA). Además, se encuentra dentro de esta agrupación el clon 'Bukoba' con dudosa identificación morfológica, el cual se plantea que es un clon diploide AB ya que en el sistema isoenzimático de esterasa, este posee un patrón de bandas similar al de la especie silvestre *Musa balbisiana* (Díaz & al. 1998), pero hasta el momento no se ha podido encontrar que carácter morfológico lo identifica en el grupo AB. Los clones de este grupo poseen en la base del peciolo manchas extensas de color marrón, marrón negruzco y negro violáceo.

Se formaron dos subgrupos:

Subgrupo III. 1: está formado por los dos clones diploides acuminata (AA) que poseen las manchas extensas de color marrón y marrón negruzco.

Subgrupo III. 2: está formado por el clon triploide acuminata (AAA) y el clon 'Bukoba', (grupo AB).

En el análisis de las inflorescencias se acumuló el 63.3 % de la variabilidad total acumulada hasta el tercer factor en la matriz de valores y vectores (Tabla IV). Los caracteres más importantes, y que aportaron mayor variabilidad en los tres primeros factores fueron para el F1: el color del tépalo libre (CTL), la pubescencia del pedúnculo (PPE), el aspecto del tépalo libre (ATL), el comportamiento de las flores masculinas (CFM) y aspecto del raquis (ADR); en el F2: el color de las anteras (CAN), el color de los sacos poliníferos (CSP), la pubescencia del pedúnculo (PPE) y el color básico del ovario (CBO) y para el F3: la forma de la base de la bráctea (FBB), la forma del racimo (FRA), la excreción de las anteras (EAN), el color básico de los tépalos compuestos (CTC) y la pigmentación del tépalo compuesto (PTC).

TABLA IV

Análisis factorial de correspondencia simple con los descriptores: inflorescencia / yema masculina, brácteas y flores masculinas.

	Factores		
	F1	F2	F3
&	0.0420	0.0278	0.0194
% contrib. total	29.8	19.7	13.8
% acumulado		49.5	63.3
CPE	-1.1074	0.6823	-1.2667
PPE	-2.0898	1.9527	1.2058
PRA	-0.0450	1.5206	-0.2679
FRA	-1.6015	1.2316	2.3230
ARA	-0.5861	-0.7276	-0.5376
FRU	0.1352	0.5696	-0.5076
PDR	-0.8882	1.1016	0.7151
ADR	-1.7898	-1.2959	0.2642
TYM	-0.4222	0.4967	-0.3861
FYM	1.4176	-0.8853	0.6204
FBB	0.5968	0.3159	2.6977
FAB	0.7010	-1.2570	0.6538
IBR	0.3931	0.3166	-0.8397
CEA	0.0952	0.3387	-0.2261
CIB	0.7483	-0.5251	0.7352
CAB	-0.8785	1.2794	-0.8248
ECB	-0.9737	-0.0828	1.1268
CSR	-0.3065	0.3034	0.5873
CBB	0.5960	0.0312	-1.1924
LEB	0.8607	0.9008	1.0124
COC	-0.1932	-0.7553	-1.3479
PCB	1.0013	-0.2381	-0.1560
PCB	-0.0893	0.4875	0.2075
CFM	-1.9681	-1.6893	-0.9025
CTC	0.6911	-0.7053	1.5572
PTC	0.4492	-0.1608	-1.4851
CLT	-0.5606	0.5394	-0.4875
DLT	-0.9192	0.3542	-1.0549
CLT	3.2115	0.4849	0.6783
FTL	0.2423	0.4167	-0.4007
ATL	1.9848	1.0849	-0.3745
DAL	0.3375	0.3358	-0.6527
FAL	-0.3907	0.2942	-1.2777
EAN	-0.1874	-0.6432	-1.9971
CAN	-0.1931	-2.5314	-0.7460
CBE	-0.1466	0.2227	-0.8196
PES	0.3451	0.1835	0.8166
EXE	0.0802	-0.5405	-0.4985
FDE	-0.1094	0.3128	-0.1526
CDE	-0.2615	-0.0473	-0.9119
FOV	-1.0287	0.4123	-0.0036
CBO	-0.5157	1.7811	0.3811
POV	1.1243	-0.7931	-0.4671
COM	0.5286	-0.3219	0.0368
DIO	1.5391	0.4060	0.2686
CFI	-1.2964	-0.7434	-0.6771
CSP	-1.0907	-2.3935	2.3115

De los 47 caracteres estudiados, se seleccionaron 14, que fueron los más importantes y representan el 42.55 % del total de caracteres estudiados en las inflorescencias.

Al analizar la interacción de los caracteres que más aportaron a la variabilidad en los factores 1 y 2, se formaron dos grandes grupos (Fig. 2) que combinan el aspecto y el color del tépalo libre. Estos se relacionan a continuación.

Grupo I: incluye cuatro clones, de ellos tres de plátano burro (ABB) y la especie silvestre *Musa balbisiana* que poseen el tépalo libre con tintes rosados y muy plegados bajo el ápice.

Grupo II: incluye ocho clones que poseen en su constitución genética un solo o ningún genoma *balbisiana* (AA, AAA, AB, AAB, AAAB). Estos poseen el tépalo libre blanco traslúcido y con un aspecto que abarca las modalidades de más o menos liso o plegado bajo el ápice. Dentro de este grupo se formaron tres subgrupos, teniendo en cuenta principalmente el color básico de los ovarios.

Subgrupo II. 1: incluye el clon 'Prata anha', que pertenece al grupo (AAB) Subgrupo 'Pome', diferenciándose del resto de los clones al poseer el color básico del ovario blanco y las anteras así como los sacos poliníferos de color negro y abortados.

Subgrupo II. 2: incluye el clon 'Hembra 250', que posee el color básico del ovario y los sacos poliníferos de color crema. Se logró diferenciar de los otros dos clones de plátano vianda por el comportamiento de las flores masculinas neutras persistentes en el raquis, característica que distingue a los clones de plátano (AAB) del Subgrupo Plantain, tipo 'french' (Ortiz, 1996).

Subgrupo II. 3: agrupa a los clones de la siguiente constitución genómica (AA, AAA, AB, AAB, AAAB). El color básico de los ovarios en estos clones es de color verde.

El clon 'Cuba C 250 original', que pertenece al grupo (AAB), subgrupo Plantain, pero del tipo 'pseudohorn', se logró separar de los otros dos clones de plátano vianda ubicados en el subgrupo II.2.

Es interesante destacar que el clon 'Bukoba', en este caso, se encuentra ubicado junto a algunos clones que poseen un genoma *balbisiana* en su constitución genética, teniendo en cuenta las características de las inflorescencias. Esto no ocurrió con el estudio de los caracteres foliares, ya que quedó agrupado junto con el clon triploide AAA. Resultados similares también lo obtuvieron Rodríguez Manzano y Rodríguez Nodals (1999), con el empleo de 19 caracteres morfológicos cualitativos antes de la emisión de las inflorescencias y este clon quedó agrupado con los que poseían solo genomas acuminatas (AA, AAA, AAAA).

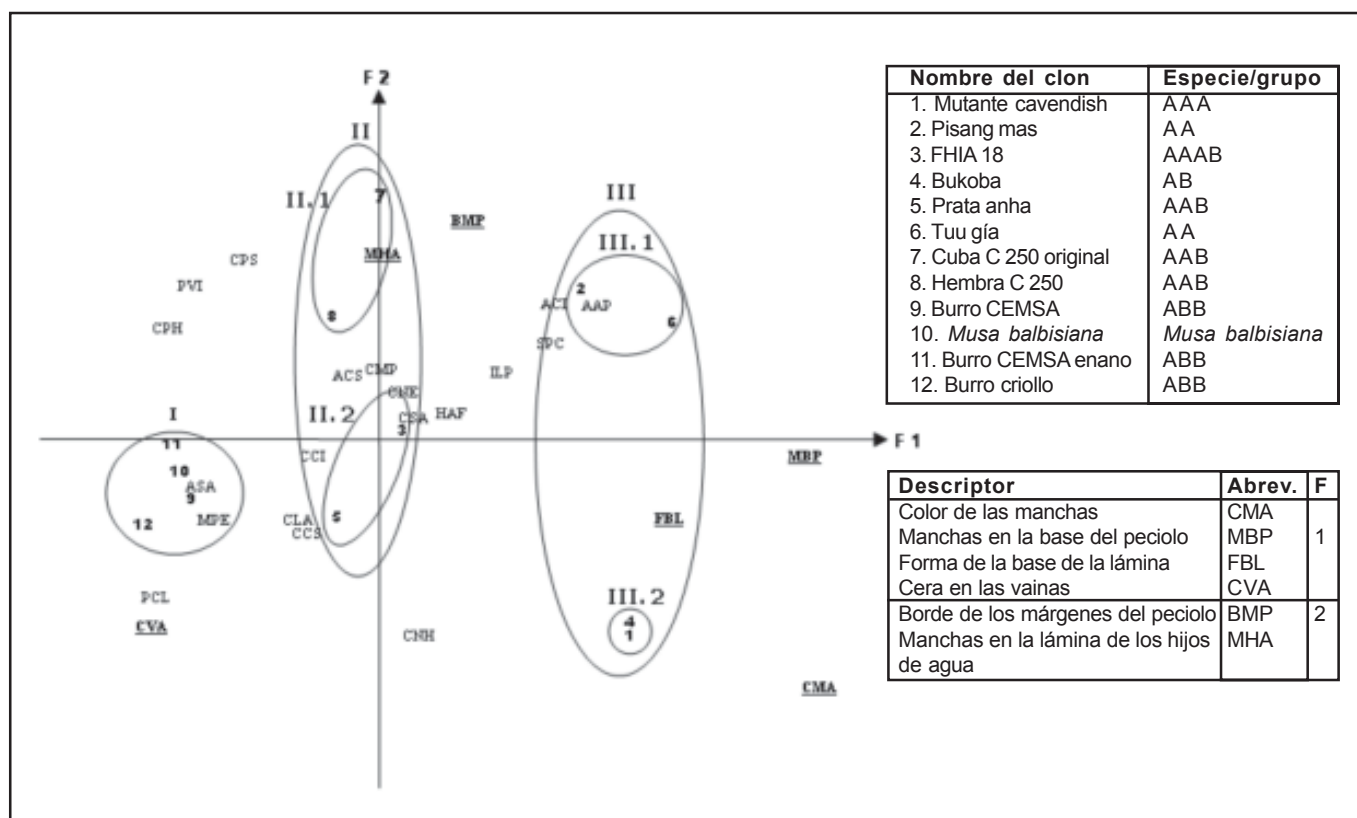


Fig. 1. Agrupamientos formados a partir del análisis factorial de correspondencia simple teniendo en cuenta los caracteres más importantes del F1 y F2 para los órganos foliares.

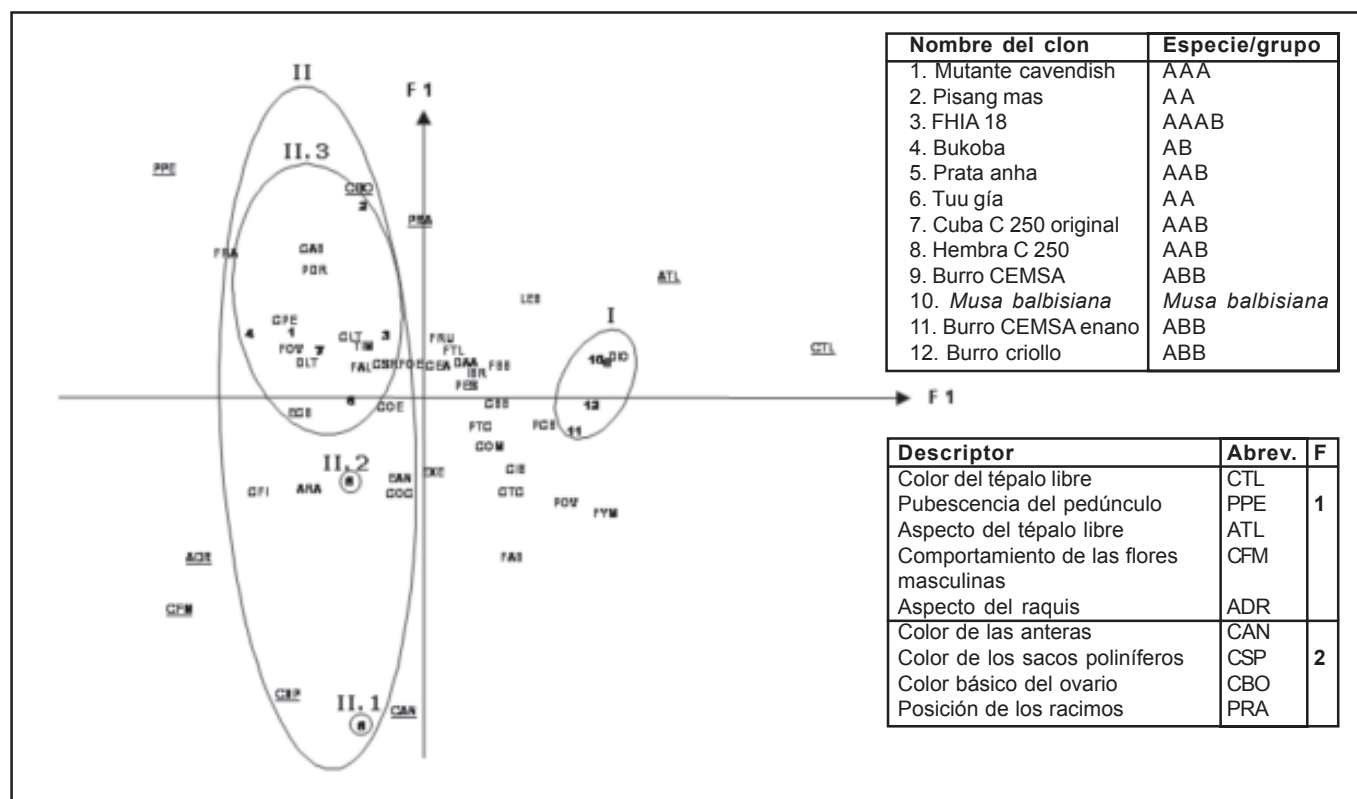


Fig. 2. Agrupamientos formados a partir del análisis factorial de correspondencia simple teniendo en cuenta los caracteres más importantes del F1 y F2 para las inflorescencias.

Los análisis multivariados utilizados, unido a los caracteres morfológicos cualitativos resultaron eficaces en el esclarecimiento de la taxonomía del clon 'Bukoba'. Este clon puede ser tomado como un ejemplo ilustrativo, ya que fue necesario con anterioridad a tener implementada esta metodología de acudir a los marcadores moleculares (Díaz & al. 1998). El clon 'Bukoba', que fue prospectado en África (Rodríguez Nodals, 1986) con una constitución genómica confusa, quedó incluido por los caracteres foliares con los clones del grupo (AAA), sin embargo, teniendo en cuenta las inflorescencias, quedó incluido en el grupo donde se encuentran clones que presentan un genoma *balbisiana*, por lo que se corrobora que pertenece al grupo AB, al utilizar la integración de todos los caracteres en el análisis multivariado.

En los trabajos realizados por Karamura (1998) en Uganda, se demuestra también la importancia que tienen los análisis de componentes principales unido al empleo de caracteres cualitativos en la identificación y clasificación de bananos y plátanos, al igual que los trabajos realizados por Rodríguez & Rodríguez (1998).

CONCLUSIONES

1- Se seleccionaron 22 caracteres morfológicos cualitativos de los órganos foliares y de las inflorescencias que presentaron mayor variabilidad, de ellos las manchas en la base del peciolo y su color, aspecto y color del tépalo libre y el color básico del ovario incidieron en la diferenciación de los grupos genómicos.

2- Se logró diferenciar en los clones de plátano del grupo AAB los Subgrupos *Pome* y *Plantain* y dentro del Subgrupo *Plantain*, se logró diferenciar el tipo 'french' y 'pseudohorn'.

3- El híbrido 'FHIA 18' y el clon 'Prata anha' quedaron incluidos en el mismo grupo, ya que el 'Prata anha' fue uno de los progenitores utilizados en la obtención del híbrido.

4- Se demuestra que la metodología utilizada en este trabajo puede ser utilizada en el esclarecimiento de la taxonomía de clones con dudosa identificación, sin tener que acudir a los marcadores moleculares, donde un ejemplo ilustrativo es el clon 'Bukoba'.

5- La secuencia metodológica empleada en este trabajo podría resultar útil en la identificación taxonómica de otras accesiones en los bancos de germoplasma de *Musa* spp.

BIBLIOGRAFÍA

CIRAD / IDCR / INIBAP / IPGRI. 1997. *Musa Germoplasm Information System*. GIS software version 1.0.

Díaz C., A. A. Rodríguez Nodals, María I. Román, X. Xiqué, Raúl Cristóbal, Ignacio Alvarez & Elena Lago. 1998. Evaluación morfológica, citológica e isoenzimática del clon Bukoba (*Musa* AB). *CORBANA*. 23 (49): 13-20.

PGRI / INIBAP / CIRAD. 1996. *Descriptores para el banano (Musa spp.)*. – Roma, 55p, 1996.

Fundora, Z., R. Vera, E. Yaber & O. Barrios. 1992. La estadística multivariada en la sanidad vegetal, INIFAT – MINAGRI, La Habana, 47p.

Foucart, T. 1988. *Analyse Factorial Service des études. Statistique et informatiques*, II.20.1-II.

Karamura, D. A. 1998. Numerical taxonomic studies of the east African highland bananas (*Musa* AAA-East Africa) in Uganda. The University of Reading, Department of Agricultural Botany. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, 192p, INIBAP.

Ortiz, R. 1996. *INFOMUSA*. Segregación de la persistencia de flores neutrales (hermafroditas) y brácteas masculinas en híbridos entre bananos y plátanos. p 29.

Rodríguez Manzano, A & A. Rodríguez Nodals. 1999. Caracterización e identificación de clones de bananos y plátanos *Musa* spp antes de la emisión de la inflorescencia. *CONVENCION TROPICO' 99*. (Agricultura Tropical) PSM. Soft Cal. N° 13, 1999.

Rodríguez Nodals & Arlene Rodríguez Manzano. El cultivo del plátano (*Musa* spp.) en la Agricultura Urbana de la República de Cuba. En: Seminario Taller: Organóponicos y la Producción de Alimentos en la Agricultura Urbana. FIDA/MINAGRI/CIARA, 31-37, 2000.

Rodríguez Manzano, A. Conservación y manejo en plantas de reproducción agámica. Raíces, Tubérculos y Rizomas. Folleto de clases avanzadas en Recursos Genéticos. Capítulo 21. Editor INIFAT (in press)

Soto, M. 1991. *Bananos. Cultivo y comercialización*. San José, Costa Rica, 648p.

Recibido: marzo del 2002

Direcc. de los autores: * Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), Calle 2, esq. 1, Santiago de las Vegas, Boyeros. ** Instituto de Investigaciones en Pastos y Forrajes (IIPF).