

Observaciones sobre la variabilidad encontrada en plantas micropropagadas de *Musa* c.v. 'Falso Cuerno' AAB.

F.J.A. SANDOVAL, F. Ana Cecilia TAPIA,
L. MULLER y A.V. VILLALOBOS*

OBSERVATIONS ABOUT THE VARIABILITY ENCOUNTERED IN MICROPROPAGATED PLANTS OF *MUSA* C.V. 'FALSE HORN' AAB.

F.J.A. SANDOVAL, F. Ana Cecilia TAPIA, L. MULLER and A.V. VILLALOBOS.

Fruits, Sep.-Oct. 1991, vol. 46, n° 5, p. 533-539.

ABSTRACT - Five *in vitro* subcultures of False Corn cv. shoots were established and the plants obtained (100 per subculture) transferred to field conditions. Phenological determinations as well as visual evaluations took place. The observed phenotypic changes were : dwarfism, gigantism, different pseudostem colorations, unusual phyllotaxis and type «French» reversion. The percentage of somaclonal variation ranged from 0,2 to 5,2 in the first generation, for a total percentage of 14,2. During the second generation the range between variants varied from 0 to 4 % and the total variation percentage decreased to 10,8. There were no correlation between the number of subcultures and the appearance of variants.

OBSERVATIONS SUR LA VARIABILITE RENCONTREE PARMIL DES PLANTS MICROPROPAGES DE *MUSA* C.V. FALSO CUERNO (AAB).

F.J.A. SANDOVAL, F. Ana Cecilia TAPIA, L. MULLER et A.V. VILLALOBOS.

Fruits, Sep.-Oct. 1991, vol. 46, n° 5, p. 533-539.

RESUME - Cinq subcultures *in vitro* d'apex du cultivar Falso Cuerno (AAB) ont été réalisées. Les plantes ainsi obtenues (100 par subculture) sont transférées au champ.

Ces plantes ont fait l'objet de déterminations phénologiques et d'évaluations visuelles du phénotype. Les changements phénotypiques observés sont : nanisme, gigantisme, colorations différentes du pseudotrunc, phyllotaxie inhabituelle, réversion au type French.

Au cours de la première génération, le pourcentage observé entre les différents types de variation oscille de 0,2 à 5,2 p. 100, pour un total de 14,2 p. 100 (toutes variations confondues). Au cours de la seconde génération, le pourcentage entre les différents types s'étend de 0 à 4 p. 100, avec un pourcentage total qui diminue à 10,8 p. 100. Aucune corrélation n'a pu être mise en évidence entre le niveau de la subculture et l'expression de variants.

INTRODUCCION

En Costa Rica, el plátano (*M. acuminata* x *M. balbisiana*, AAB) es importante en la dieta para consumo local. Otrora parte de la producción se exportaba a mercados internacionales. Sin embargo, después de la aparición de la enfermedad de la Sigatoka Negra causada por *Mycosphaerella fijiensis*, hubo deterioro y abandono de considerables áreas productivas. La extensión del área productiva disminuyó de 10 000 hectáreas antes de 1979 a 5 000 hectáreas en 1987 (GUZMAN, 1987).

Actualmente, muy poca producción es exportada y la mayoría de fincas está en manos de pequeños agricultores que no poseen solvencia económica para realizar aplicaciones de fungicidas. Además, no toda la tecnología desarrollada para banano, se puede usar en plátano y en consecuencia la productividad obtenida es baja. En Costa Rica, el cultivar más aceptado es el «Falso Cuerno AAB», seguido por «Dominico AAB». Se conocen dos posibles sustitutos tipos ABB, (Pelipita y Cardaba) que presentan tolerancia a *Mycosphaerella fijiensis*, sin embargo, no son ampliamente aceptados en el mercado.

Las mutaciones somáticas espontáneas han jugado un papel importante durante la evolución y domesticación de los plátanos y los bananos (NOVAK *et al.*, 1988). No obstante, existe baja variación genética, debido a la condición partenocárpica y estéril que presenta la mayoría de representantes comestibles del género *Musa*, dificultando

* - SANDOVAL, TAPIA y VILLALOBOS - Técnicos del Programa Mejoramiento de Cultivos Tropicales - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE 7170. TURRIALBA, Costa Rica, América Central.
MULLER - Apartado 336, Centro Colón - 1007 SAN JOSE, Costa Rica.

su mejoramiento por vías convencionales (STOVER y BUDDENHAGEN, 1986).

Existe evidencia en *Musa* de cambios o diferencias en algún material después de ser micropropagado. Las plantas se consideran fuera de tipo y son clasificadas como variantes somaclonales (REUVENI *et al.*, 1986 ; STOVER, 1987 ; VUYLSTEKE *et al.*, 1988).

En Taiwán, en el cultivar «Giant Cavensidh» (AAA) se informó la aparición de variantes somaclonales en un 3 % (HWANG, 1986). En Puerto Rico, POOL e IRIZARRY (1987) manifestaron la ocurrencia de plantas fuera de tipo en el cv. 'Gran Enano' (5 a 19 %). En Israel para 'Gran Enano' (AAA) y 'Williams' (AAA) se mencionó la aparición de un 3 a un 5 % de variantes (REUVENI *et al.*, 1986). Asimismo, en Honduras la variación observada en plantas de 'Gran Enano' (AAA) alcanzó el 25 % (STOVER, 1987). Esta variación puede ser una fuente potencial de variabilidad útil para trabajos de mejoramiento que debe ser estudiada.

La mayoría de trabajos publicados se refieren a la variación observada en triploides AAA. Poca referencia existe sobre la observación del fenómeno para plátano AAB (RAMCHARAN y GONZALEZ, 1985 ; VUYLSTEKE *et al.*, 1989). Por tal razón, se realizó el presente estudio con la finalidad de llevar al campo plantas micropropagadas del c.v. Falso Cuerno (AAB), para detectar en ellas posibles variantes somaclonales con características deseables. Se discuten los resultados obtenidos durante las primeras dos cosechas del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

La experimentación de campo se llevó a cabo en la Estación Experimental La Lola, CATIE (Costa Rica), ubicada en la zona de vida correspondiente al bosque tropical húmedo con transición a muy húmedo. Dicha estación está situada a 40 msnm (metros sobre el nivel del mar) donde se presentan precipitaciones promedio anuales de 3 534 mm y temperaturas que oscilan de 20,3 a 29,9°C.

El material que se evaluó se multiplicó asépticamente en el laboratorio, mediante la metodología descrita a continuación : cincuenta hijuelos de cv. Falso Cuerno (AAB) fueron separados de nueve plantas cultivadas en el campo, ubicadas en un mismo lote. Poco a poco se le eliminaron a los hijuelos las partes externas del cormo y vainas foliares hasta obtener secciones de aproximadamente 5 cm de alto y diámetro, que contenían al ápice vegetativo. Este material fue sometido a una primera desinfección con hipoclorito de sodio (blanqueador comercial «Ajax Cloro» 5,25 %) sin diluir, durante 20 minutos, seguido por dos lavados de cinco minutos, con agua estéril. En condiciones asépticas se redujo el tamaño del material aún más hasta 2 cm aproximadamente ; este explante consistió entonces de una parte del cormo y varios primordios foliares envoltivos del meristema (SANDOVAL, 1985).

Seguidamente se realizó una segunda desinfección por espacio de 10 minutos con hipoclorito de sodio («Ajax Cloro») 0,5 % (v/v), más 2 gotas de Tween 20 por cada 100 ml de solución desinfectante. Después se practicaron dos lavados de tres minutos cada uno con agua estéril y se

procedió asépticamente a reducir el tamaño de los ápices hasta 5 mm de longitud y diámetro.

Previo a su inoculación, los explantes fueron sometidos a un tratamiento antioxidante mediante la permanencia, durante 10 minutos, en una solución acuosa estéril de cisteína -HCl (50 mg/l) (SANDOVAL, 1985).

Los explantes se cultivaron en el medio básico inorgánico de MURASHIGE y SKOOG (4), suplementado con : sacarosa 30 g/l, mioinositol 100 mg/l, ácido nicotínico 0,5 mg/l, piridoxina-HCl 0,5 mg/l, Tiamina-HCl 0,1 mg/l, glicina 2 mg/l, benciladenina (BA) 1 mg/l y, Bacto agar (Difco) 7 g/l.

El pH del medio se ajustó a 5,7 con NaOH 1N antes de colocar alícuotas de 10 ml en tubos de vidrio de 11x2,5 cm. La esterilización se realizó en autoclave a una presión de 1,05 kg/cm² durante 15 minutos.

La etapa de iniciación duró aproximadamente 30 días. Posteriormente los explantes fueron transferidos a frascos de vidrio (tipo gerber) de 10 x 5,3 cm con tapa de plástico que contenían el medio anteriormente descrito, pero con mayor cantidad de citocinina (4 mg/l). Se realizaron cinco ciclos de multiplicación a intervalos de 30 días cada uno. De cada subcultivo se tomaron 100 brotes que fueron separados e inoculados en el medio básico por espacio de 22 días, sin presencia de citocinina para estimular el crecimiento y el enraizamiento.

Durante las tres fases de cultivo (iniciación, multiplicación, enraizamiento) los explantes se incubaron a 27°C ± 2°C, 70 % humedad relativa, un fotoperíodo de 16/8 horas y, una iluminancia de 3 000 lux al nivel de los cultivos. Una vez ocurrida la rizogénesis, y con la finalidad de establecer uniformidad experimental y trasladar los materiales al campo al mismo tiempo, las plantas correspondientes a los primeros cuatro subcultivos permanecieron en incubación a 18°C durante 5, 4, 3 y 2 meses respectivamente. Se consideró que ésta temperatura limita el crecimiento pero no causa un nivel de estrés tal que se manifieste en variación somaclonal. El total de plantas obtenidas en los subcultivos fueron transferidas a condiciones de suelo en invernadero para su aclimatación, y, 90 días después se sembraron en el campo. Se utilizó un diseño de bloques al azar para 5 tratamientos con 7 repeticiones cada uno. Para tal efecto, se sembraron 7 hileras de plantas (cinco hileras con 14 plantas y dos hileras con 15 plantas) por subcultivo. El subcultivo inicial S₁, se consideró como el tratamiento testigo. Hasta finalizar la primera cosecha no se hizo ninguna labor de deshierba y las evaluaciones se realizaron sobre 100 plantas por tratamiento. Durante la segunda cosecha las observaciones se efectuaron nuevamente sobre 100 plantas por tratamiento, pero si se realizó el manejo de la deshierba mediante el sistema madre-hijo-nieto. La metodología utilizada se estableció con la finalidad de determinar si existía relación entre el número de subcultivos y la frecuencia de variabilidad en el campo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las evaluaciones fenológicas después de 3 meses en campo, permitieron determinar diferencias fenotípicas entre plantas y precocidad a la cosecha. Las variaciones observa-

das fueron : cambios de tonalidad en la coloración del pseudotallo, patrón de filotaxia inusual, porte alto, enanismo, hojas péndulas, diferencias de pigmentación en los pecíolos y reversión a tipo «French». Según el tipo de variación el porcentaje de ésta osciló desde 0,2 % hasta 5,2 % en la primera generación, para un total de 14,2 % (cuadro 1). Durante la segunda generación el ámbito entre tipos de variantes fue de 0 a 4 %, y el porcentaje total de variación disminuyó a 10,8 % (cuadro 2). Todas las diferencias observadas aparecieron al azar en la población, lo cual sugiere que no existe correlación entre el tipo y frecuencia de variación, con respecto al aumento en el número de subcultivos.

Se observaron diferencias de coloración (rojiza y verde) en algunos pseudotallos ; éstas fueron más evidentes cuando las plantas tenían 5 meses de edad. La mayoría de las plantas con pseudotallo rojizo alcanzaron un porte más alto (a veces hasta 1,50 metros más altas que plantas con pseudotallo de color verde). Además, los hijuelos y el borde de los pecíolos de las hojas de la planta madre presentaron una acentuada coloración antocianica. En contraste, la mayoría de las plantas presentaron un pseudotallo más grueso, de coloración verde, muy poca pigmentación en los pecíolos y menos altura ; características originales que presentaban las plantas donadoras de los explantes que se cultivaron *in vitro*.

Durante la primera generación la reversión a tipo «French» se observó en 8 plantas (cuadro 1). En la segunda generación esta variante fue estable para seis plantas, consecuentemente los porcentajes de reversión a tipo «French» fueron de 1,6 % a 1,2 % durante la primera y segunda generación respectivamente (cuadros 1 y 2). Se observó que las plantas de porte más alto y con pseudotallo rojizo tienden con mayor frecuencia a presentar reversión a tipo «French» (Fotografía 1). VUYLSTEKE *et al.* 1989, observaron en condiciones de Nigeria, 2,5 % de reversión a «French» en el cv. Agbagba (AAB). Asimismo, SWENNEN y VUYLSTEKE, 1987, informaron que en Nigeria la reversión a «French» para el cv. Big Ebanga fue de 32,1 %. En este experimento las plantas que evidenciaron dicho comportamiento mostraron una inflorescencia masculina larga y persistente. Los racimos tipo «French» tenían dedos delgados pero en mayor número. En contraste, los tipos Falso Cuerno presentaron una inflorescencia masculina corta, poco persistente, casi atrofiada y, los racimos tenían frutos con dedos gruesos pero en menor cantidad. La reversión a tipo «French» también se ha observado *in situ* (IRIZARRY *et al.*, 1985) y no se podría concluir por el momento, que la condición *in vitro* la propicia. Sin embargo, en condiciones *in vivo*, el porcentaje de reversión observado es más bajo (0,2 %) que el informado para material procedente de cultivo *in vitro* (SANDOVAL *et al.* datos no publicados).

CUADRO 1 - Variantes fenotípicas observadas en plantas del c.v. Falso Cuerno (*Musa AAB*) micropropagadas. Primer ciclo de cultivo en el campo.

Tratamiento (subcultivo)	Número de plantas en observación	Tipo de variantes						Frecuencia (%) de variación por tratamiento
		Porte alto	Enanismo	Coloración rojiza del pseudotallo	Reversión a tipo French	Filotaxia inusual	Hojas péndulas	
S1	100	1	6	8	3	0	0	18
S2	100	4	1	5	4	0	3	17
S3	100	2	5	0	0	1	2	10
S4	100	3	6	1	1	0	4	15
S5	100	1	8	1	0	0	1	11
Totales	500	11	26	15	8	1	10	71
Frecuencia total de variación (%)		2,2	5,2	3	1,6	0,2	2	14,2

CUADRO 2 - Variantes fenotípicas observadas en plantas del c.v. Falso Cuerno (*Musa AAB*) micropropagadas. Segundo ciclo de cultivo en el campo.

Tratamiento (Subcultivo)	Número de plantas en observación	Tipo de variantes						Frecuencia (%) de variación por tratamiento
		Porte alto	Enanismo	Coloración rojiza del pseudotallo	Reversión a tipo French	Filotaxia inusual	Hojas péndulas	
S1	100	1	4	6	2	0	0	12
S2	100	4	1	5	3	0	2	15
S3	100	2	5	0	0	0	1	8
S4	100	3	5	1	1	0	2	12
S5	100	1	5	1	0	0	0	7
Totales	500	11	20	13	6	0	5	54
Frecuencia total de variación (%)		2,2	4	2,6	1,2	0	1	10,8

Otra consideración importante es que el mayor porcentaje de variación lo constituyó el enanismo (cuadros 1 y 2, fotografía 2). Se ha informado que el enanismo es una de las variantes somaclonales más comunes en banano (HWANG, 1986; REUVENI *et al.*, 1986; STOVER, 1987; STOVER y BUDDENHAGEN, 1986). En plátano, VUYLSTEKE *et al.*, 1989, mencionaron un total de variación de 5,6 % para el cv. Agbagba (AAB), y no observaron enanismo. El porcentaje de plantas enanas determinado en esta investigación (cuadros 1 y 2) no fue tan alto como el informado para triploides AAA, donde esta variación, ha llegado a significar, en algunos casos, hasta un 75 % de la población total (EPP, 1987; HWANG y KO, 1987; STOVER, 1987). El enanismo no fue estable en todas las plantas consideradas como tales. Sin embargo, fue la variante más conspicua durante la primera y segunda generación experimental (cuadros 1 y 2). Debido a su poca altura éstas plantas son deseables ya que son menos afectadas por los vientos, facilitan el combate de la Sigatoka Negra y la realización de algunas prácticas de manejo. Esto posibilitará la selección de tipos con potencial agronómico, ya que bajo las condiciones en las cuales se realizó ésta investigación, el enanismo no influyó negativamente en el peso de los racimos.

En *Musa* los brotes o «hijuelos» se desarrollan a partir de las yemas laterales del cormo. El crecimiento de éstos, está influenciado por la dominancia apical de la planta madre (STOVER y SIMMONDS, 1987). En el presente experimento, este comportamiento fisiológico no se observó durante la primera cosecha. La mayoría de las plantas presentaron proliferación de hijuelos y no hubo efecto de dominancia apical sobre su desarrollo lateral. Luego, en la segunda cosecha hubo una marcada disminución en la producción de hijuelos y en su desarrollo (figura 1). Fue notable también, en algunas de estas plantas la presencia de características morfológicas tendientes hacia el tipo diploide (fotografía 4). Posiblemente el vigor observado en los hijuelos durante la primera cosecha se debió a un «efecto *in vitro*» ocasionado por relaciones favorables auxina-citocinina que luego se estabilizan.

También hubo precocidad a la parición durante la primera cosecha, para los primeros tres tratamientos (S₁, S₂, S₃). Las plantas florecieron veintiocho días antes que lo conocido para este tipo de plátano (TEZENAS DU MONTCEL, 1987). Consecuentemente, el tiempo a cosecha se redujo. En la segunda generación la cosecha se realizó uniformemente (fotografía 3) a los 362 días, situación que concuerda con lo indicado por TEZENAS DU MONTCEL, 1987 y SALVADOR *et al.*, 1988.

En el cuadro 3 se observa que el número promedio de manos osciló de 6 a 8, con un número de dedos por racimo



Foto 1 - Reversión a tipo «French» en planta de porte alto (c.v. 'Falso Cuerno').

de 37 a 47, y peso del racimo de 10 a 14 kilogramos. No hubo diferencias marcadas entre tratamientos. En cuanto a los valores encontrados para la variable peso del racimo, éstos pueden tener explicación, si se considera que durante las dos cosechas del cultivo no se realizó ninguna labor de protección (aplicación de fungicidas) contra la enfermedad Sigatoka Negra, solamente se efectuaron labores de deshoja en aquellas hojas que presentaban un 25 % de su área afectada. Sin embargo, los valores de producción obtenidos son una alternativa para el pequeño productor platanero, el cual no posee posibilidades económicas para contrarrestar químicamente a la Sigatoka Negra, pero que de acuerdo con lo indicado, podría obtener rendimientos aceptables realizando prácticas culturales de manejo de la enfermedad.



Foto 2 - Plantas del c.v. 'Falso Cuerno' mostrando porte bajo (enanismo).

CONCLUSION

Es difícil aseverar que entre más veces se multipliquen los explantes (ápices) *in vitro* mayor será la variabilidad. En las condiciones en que se desarrolló este ensayo no hubo correlación entre el tipo y frecuencia de variación, con respecto al número de subcultivos. El porcentaje total de variación fue de 14,2 y 10,8 % para la primera y segunda generación respectivamente y, la variante más frecuente la constituyó el enanismo. El enanismo disminuyó 1,2 % durante la segunda cosecha. Sin embargo, los resultados indican que su presencia es estable genéticamente y que está poco influenciado por condiciones ambientales. Evaluaciones agronómicas y selección sobre las variantes de porte bajo son pertinentes ya que son plantas donde se facilitan el combate de la Sigatoka Negra y la realización de prácticas culturales de manejo. En esta investigación el enanismo no influyó negativamente sobre el peso de los racimos.

En la mayoría de los casos la reversión a tipo «French» fue estable y ocurrió en plantas de porte alto con presencia de pseudotallos rojizos. La reversión a tipo «French» fue mayor para las plantas micropropagadas, en comparación a los valores de reversión que indica la literatura para las plantas *in situ*.

La variante más estable fue la presencia de plantas que presentaron un tamaño mayor (porte alto) en comparación a las plantas madre. La mayoría de éstas desarrollaron pseudotallos rojizos y reversión a «French». En contraste, una minoría adquirieron el porte alto pero mantuvieron la coloración verde del pseudotallos y pecíolos conforme a las plantas donadoras de explantes. Además, no se observó en ellas reversión a «French».

Durante la primera cosecha la mayoría de las plantas presentaron proliferación de hijuelos y no hubo efecto de dominancia apical

CUADRO 3 - Componentes del rendimiento para dos generaciones de plantas micropropagadas del c.v. Falso Cuerno (AAB). Estación experimental La Lola, CATIE, 1990.

Tratamientos	Generaciones **	Variables del rendimiento por racimo		
		Número de manos	Número de dedos	Peso del racimo (kg)
S1	1	* 6,5 a	46,0 a	12,7 a
	2	7,8 a	44,2 a	13,1 a
S2	1	6,6 a	47,0 a	13,0 a
	2	7,5 a	45,1 a	14,1 a
S3	1	6,8 a	44,0 a	13,6 a
	2	7,5 a	37,2 b	10,6 b
S4	1	6,5 a	47,0 a	13,3 a
	2	7,2 a	42,3 ab	11,2 b
S5	1	6,3 a	44,0 a	14,1 a
	2	8,0 a	39,5 ab	11,1 b

* - cifras con igual letra no difieren significativamente al 5 %, según prueba de T de Student, LSD.

** - 1 - primera generación 2 - segunda generación



Foto 3 - Aspecto general de la plantación. Nótese la uniformidad de la fructificación (c.v. 'Falso Cuerno').

sobre su desarrollo lateral. En la segunda cosecha se observó una notoria disminución en la producción de hijuelos y en su desarrollo. Es posible que el vigor observado en la primera cosecha se haya debido a un «efecto *in vitro*» ocasionado por relaciones favorables auxina-citocinina que luego se estabilizan.

Las variantes más inestables fueron las relacionadas con

el follaje (filotaxia inusual y hojas péndulas). Así como, la pigmentación antocianica de peciolos.

La evaluación posterior de la tercera generación y el estudio en el campo de materiales provenientes de plantas fuera de tipo recultivados *in vitro*, así como, estudios cariológicos en el laboratorio, aportarán más información para determinar con una mayor certeza, la naturaleza



Foto 4 - Planta atípica del c.v. 'Falso Cuerno' con abundante presencia de hijuelos laterales.

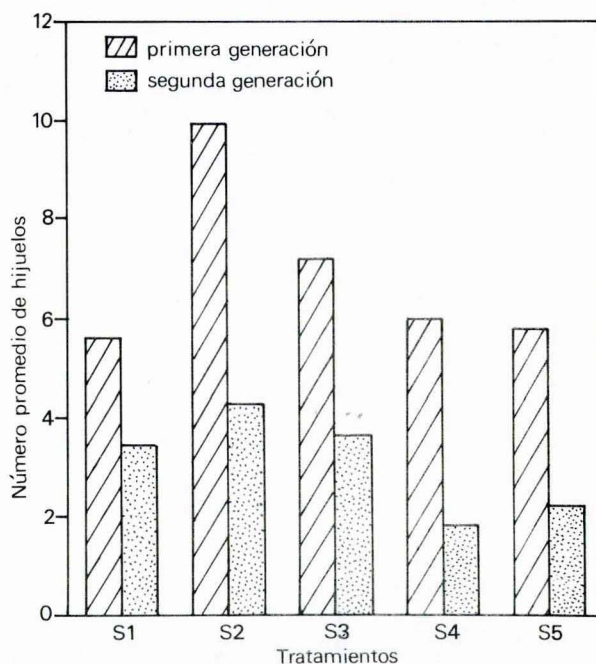


FIGURA 1 - Producción promedio de hijuelos en plantas de *Musa* cv. 'Falso Cuerno' (AAB) a los 9 meses de edad, durante la primera y segunda generación de cultivo. N= 100 plantas por tratamiento.

genética de los cambios antes explicados.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Centro Internacional de In-

vestigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, por la ayuda para la ejecución de esta investigación mediante el proyecto 3p-86-0105 : Evaluación del potencial de la variación somaclonal para la obtención de mutantes en *Musa*.

LITERATURA CITADA

- EPP (M.). 1987.**
Somaclonal variation in bananas : a case study with *Fusarium wilt*.
in Persley G., De Langhe, E., Eds. *Banana and Plantain breeding strategies. Proceedings of an International Workshop held at Cairns, Australia, 13-17 October, 1986. Aciar Proceedings No 21, p. 140-150.*
- GUZMAN (CH. J.). 1987.**
El banano y el plátano en Costa Rica.
In *Memoria de la Reunión Regional de INIBAP para América Latina y el Caribe (1987 San José, Costa Rica). Memorias, Eds. R. Jaramillo, N. Mateo, San José, Costa Rica, INIBAP, p. 75-87.*
- HWANG (S.). 1986.**
Variation in banana plants propagated through tissue culture.
Journal of the Chinese Society for Horticultural Science, 32 (2), 117-125.
- HWANG (S.) and KO (W.). 1987.**
Somaclonal variation of banana and screening for resistance to *Fusarium wilt*.
in Persley G., De Langhe E. Eds. *Banana and Plantain breeding strategies. Proceedings of an International Workshop held at Cairns, Australia, 13-17 Oct. 1986. Aciar Proceedings No 21, p. 151-156.*
- IRIZARRY (H.), RODRIGUEZ (F.) and DIAZ (N.). 1985.**
Selection and evaluation of high yielding horn-type plantain clones in Puerto Rico. An explanation for their behavior.
The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 69 (3), 407-420.
- MURASHIGE (T.) and SKOOG (T.). 1962.**
A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures.
Physiologia plantarum, 15, 473-497.
- NOVAK, AFZA, VAN DUREN. 1989.**
Mutagénesis *in vitro* para el mejoramiento genético del banano y el plátano (*Musa spp.*).
UPEB, Informe Mensual, 88-89, p. 61-80.
- POOL (D.) and IRIZARRY (H.). 1987.**
«Off type» banana plants observed in a commercial planting of Gran Naine propagated using the *in vitro* culture technique.
In *Memorias de la Séptima Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigaciones de Banano en El Caribe y en América Tropical (ACORBAT) (7, 1985, San José, Costa Rica). Memorias, Eds. J. Galindo, R. Jaramillo, CATIE, Costa Rica, p. 99-102.*
- RAMCHARAN (C.) and GONZALEZ (A.). 1985.**
Yield, agronomic characteristics and variability of regular Maricongo and Dwarf plantains (*Musa AAB*), using tissue culture plantlets in St. Croix USVI, Proc. Caribbean Found Crops Society, 20, 243-244.
- REUVENI (O.), ISRAELI (Y.), ESHADAT (Y.) and DEGANY (H.). 1986.**
Genetic variability in banana plants multiplied *in vitro* techniques.
IBPGR Final Report, 36 p. mimeografiado.
- SALVADOR (R.), BELALCAZAR (S.) y LEON (P.). 1988.**
Caracterización del ciclo vegetativo del clon de plátano Hartón (*Musa AAB Simmonds*).
in *Memorias de la octava Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigaciones de Banano en el Caribe y en América Tropical. ACORBAT, Colombia, 1987. Ed. R. Jaramillo, A. Restrepo, R. Bayona, AUGURA, p. 543-553.*
- SANDOVAL (J.). 1985.**
Micropropagación de musáceas.
Revista de la Asociación Bananera Nacional, ASBANA (Costa Rica), 9 (24), 21-23.
- STOVER (R.H.). 1987.**
Somaclonal variation in Grande Naine and Saba bananas in the nursery and field.
in *Bananas and Plantain Breeding strategies. Proceedings of an International Workshop held at Cairns, Australia, 13-17 October, 1986. Eds. Persley G.J., De Langhe E. Aciar Proceedings No 21, 187 p.*
- STOVER (R.) and BUDDENHAGEN (I.). 1986.**
Banana breeding : polyploidy, disease resistance and productivity.
Fruits, 41 (3), 175-191.
- STOVER (R.) and SIMMONDS (N.). 1987.**
Bananas 3ed.
Longman Scientific Technical, New York (E.E.U.U.), 468 p.
- SWENNEN (R.) and VUYLSTEKE (D.). 1987:**
Morphological taxonomy of plantain (*Musa cultivars AAB*) in West Africa.
in *Persley G., De Langhe E. Eds. Banana and Plantain breeding strategies. Proceedings of an International Workshop held at Cairns, Australia, 13-17 Oct. 1986. Aciar Proceedings No 21, p. 165-171.*
- TEZENAS DU MONTCEL (H.). 1987.**
Plantain bananas.
Macmillan Publishers, London, 105 p.
- VUYLSTEKE (D.), SWENNEN (R.), WILSON (G.) and DE LANGHE (E.). 1988.**
Phenotypic variation among *in vitro* propagated plantain (*Musa sp. cultivar AAB*).
Scientia Horticulturae, 36, 79-88.
- VUYLSTEKE (D.), SWENNEN (R.) and DE LANGHE (E.). 1989.**
Tissue culture technology for the improvement of African Plantains.
Paper presented at the INIBAP Workshop in Sigatoka leaf Spot diseases (Mycosphaerella spp.). San José, Costa Rica. March 28 - April 1, 28 p.

OBSERVACIONES SOBRE LA VARIABILIDAD ENCONTRADA EN PLANTAS MICROPROPAGADAS DE *MUSA C.V. 'FALSO CUERNO' AAB*.

F.J.A. SANDOVAL, F. Ana Cecilia TAPIA, L. MULLER y A.V. VILLALOBOS.

Fruits, Sep.-Oct. 1991, vol. 46, nº 5, p. 533 -539.

RESUMEN - Se realizaron cinco subcultivos *in vitro* de ápices del cv. Falso Cuerno ; las plantas obtenidas (100 por subcultivo) se estable-

cieron en condiciones de campo. Se efectuaron en ellas, determinaciones fenológicas y evaluaciones visuales del fenotipo. Los cambios fenotípicos observados fueron : enanismo, porte alto, coloración diferente de pseudotallos, filotaxia inusual y reversión a tipo French. Dependiendo del tipo de variación somaclonal observada, el porcentaje de esta osciló de 0,2 a 5,2 % en la primera generación, para un total de 14,2 %. Durante la segunda generación el ámbito entre tipos de variantes fue de 0 a 4 %, y el porcentaje total de variación disminuyó a 10,8 %. No hubo correlación entre el número de subcultivos y la aparición de variantes.

