

16.646 e
Esp.



En este año se continuó la selección de híbridos en CIAT-Palmira, Caribia y Carimagua; considerando la importancia de los ambientes de Caribia y Carimagua, se intensificó la importancia relativa de la selección en estas localidades.

En vista de que se ha obtenido considerable progreso en la capacidad de rendimiento y en la resistencia a enfermedades mediante la selección de materiales por sus características individuales con respecto a índice de cosecha, tipo de ramificación o resistencia a CBB y super alargamiento, el énfasis ha derivado gradualmente hacia la selección de tales materiales por su comportamiento general durante varios años en cada sitio.

La producción de semillas híbridas se cuadruplicó por polinización controlada después de que se superaron los problemas críticos de plagas.

Selección de Materiales en Caribia

En Caribia las selecciones de híbridos de CIAT y una accesión de germoplasma sobresaliente, M Col 1684, continuaron mostrando buena capacidad de rendimiento (Figura 1). Uno de los ensayos replicados de rendimiento, (sembrado en mayo y cosechado en febrero), que se había establecido en un sitio de suelo pobre y sin riego, sufrió severamente por sequía y en consecuencia los rendimientos fueron bajos. No obstante, persistió la superioridad de las selecciones de CIAT sobre los cultivares locales (Montero y Manteca).

A pesar de lo anterior, sólo pocas líneas de CIAT superaron el mejor cultivar local en contenido de materia seca de la raíz (Figura 2); en consecuencia, los mayores esfuerzos de selección se aplicarán hacia una buena combinación de alto contenido de materia seca en la raíz con alta capacidad de rendimiento.

Tres nuevas selecciones de híbridos que parecen combinar rendimientos bastante altos con alto contenido de materia seca de la raíz y resistencia al volcamiento, se pasaron a la sección de Agronomía para su evaluación en pruebas regionales en las tierras bajas cálidas tropicales.

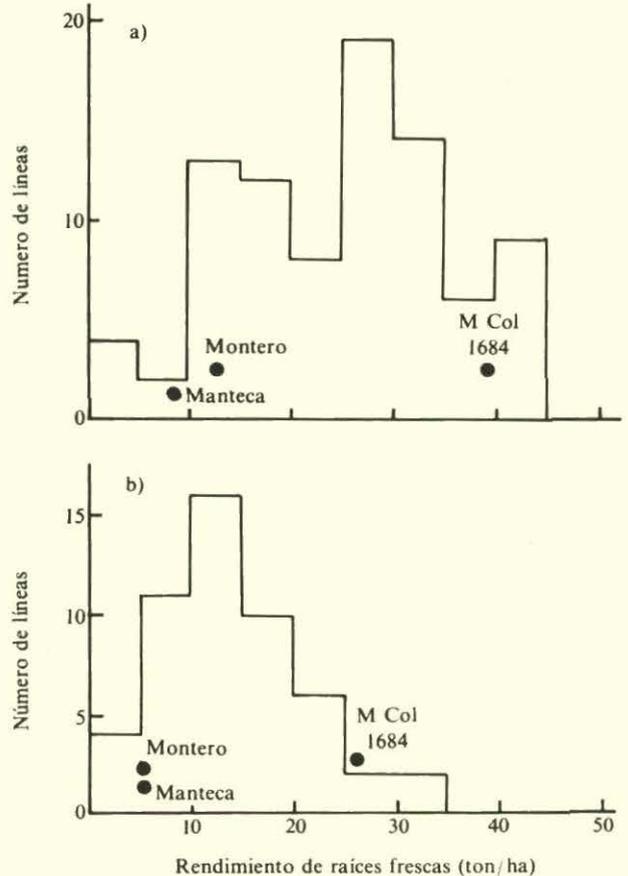


Figura 1. Distribución de la frecuencia de líneas de yuca del CIAT en diferentes niveles de rendimiento, en ensayos replicados de rendimiento en Caribia, 1980.
a) siembras de julio y febrero
b) siembras de mayo

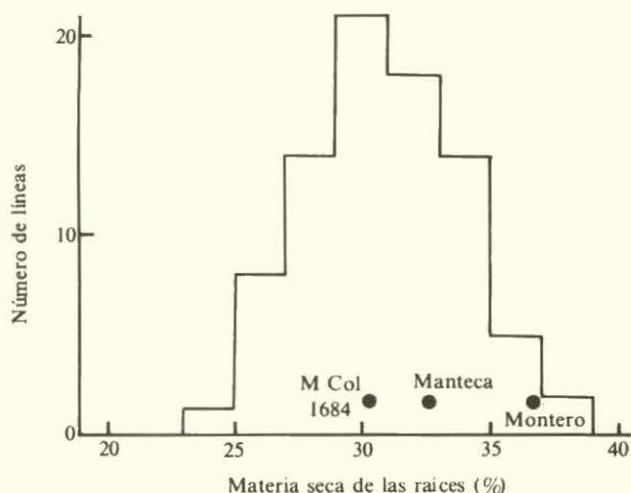


Figura 2. Distribución de la frecuencia de líneas de yuca del CIAT en diferentes niveles de contenido de materia seca de la raíz, en Caribia, 1980. (Promedio de tres pruebas; incluye únicamente los valores para las líneas más productoras de raíces.)

Selección en Carimagua

Buen número de líneas del CIAT superaron en rendimiento a los cultivares locales (Llanera y M Col 638) y a M Col 1684, aunque los rendimientos fueron generalmente bajos (Figura 3). Todos los ensayos recibieron una modesta aplicación de fertilizante.

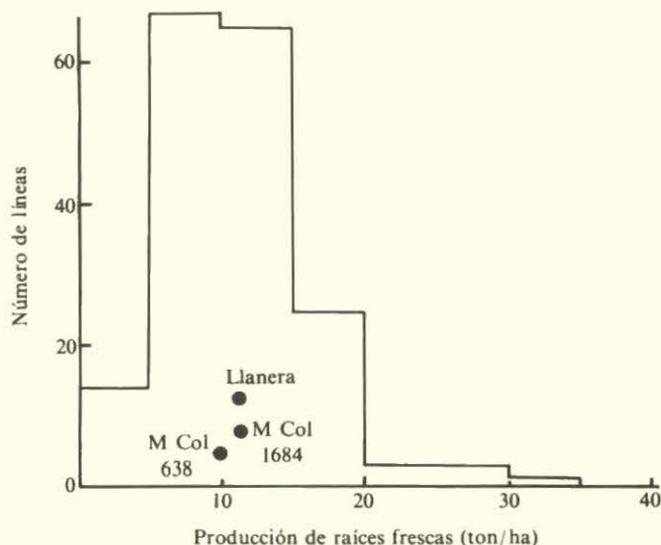


Figura 3. Distribución de la frecuencia de líneas de yuca del CIAT en diferentes niveles de rendimiento en Carimagua, 1980. (Promedio de dos pruebas sembradas en mayo y en octubre)

El contenido de materia seca de la raíz estuvo en general muy bajo, aunque varias líneas como la CM 523-7 y la CM 723-3 mostraron consistentemente alto contenido de materia seca de la raíz (Figura 4).

Muchas líneas nuevas tuvieron una resistencia buena a CBB y superalargamiento.

El énfasis de la selección continúa recayendo sobre una buena combinación de rendimientos estables con alto contenido de materia seca de las raíces y resistencia a enfermedades e insectos.

Se pasaron seis selecciones nuevas a la sección de Agronomía para evaluaciones en pruebas regionales en condiciones de sabana tropical.

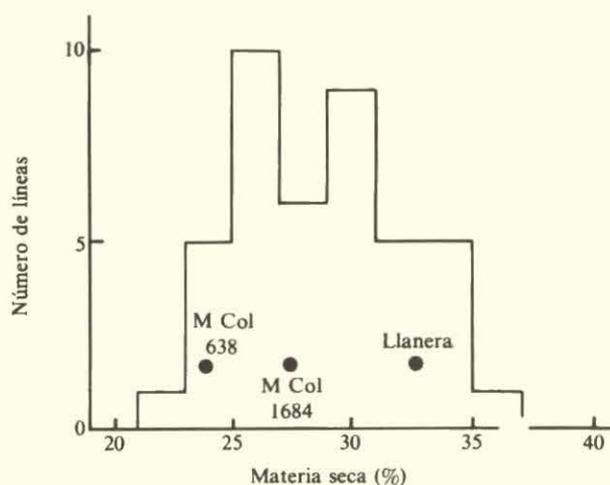


Figura 4. Distribución de la frecuencia de líneas de yuca del CIAT en diferentes niveles de contenido de materia seca en la raíz en Carimagua, 1980. (Promedio de dos pruebas; incluye únicamente los valores para las líneas más productoras de raíces.)

Selección en CIAT-Palmira

Muchas líneas de CIAT continuaron mostrando excelentes rendimiento y contenido de materia seca de las raíces (Figuras 5 y 6). Un buen ejemplo es la nueva selección CM 849-1 que dió un rendimiento de raíces de 71 ton/ha/año con 39% de contenido de materia seca.

Doce selecciones que parecieron combinar alto rendimiento con alto contenido de materia seca de las raíces y alto índice de cosecha (por lo tanto resistencia al volcamiento) se pasaron a la sección de Agronomía. Se espera que varias de ellas se adapten a las tierras bajas

cálidas tropicales; de este modo todas las selecciones se evalúan intensivamente también en la estación de Caribia.

Diez selecciones que mostraron una capacidad de rendimiento excepcionalmente alta también pasaron a la sección de Agronomía; éstas son las selecciones que serán adaptadas a ambientes de alto rendimiento.

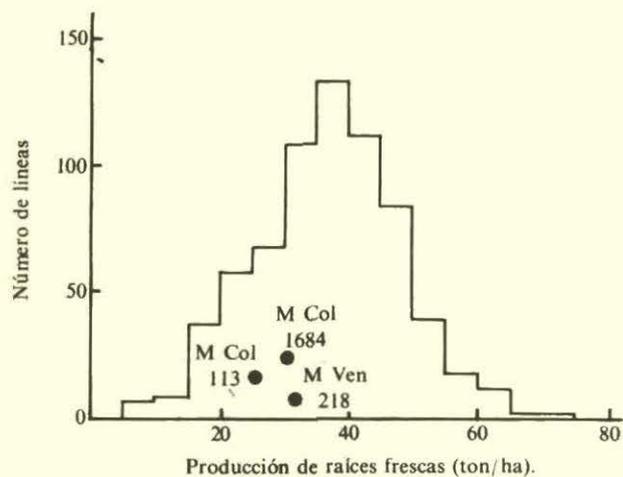


Figura 5. Distribución de la frecuencia de líneas de CIAT en diferentes niveles de rendimiento, en CIAT-Palmira, 1980. (Promedio de tres pruebas.)

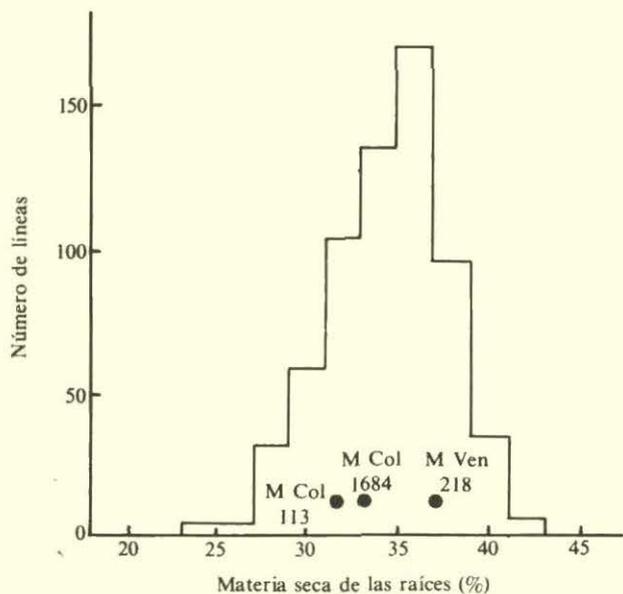


Figura 6. Distribución de la frecuencia de líneas de yuca del CIAT en diferentes niveles de contenido de materia seca de las raíces en CIAT-Palmira, 1980. (Promedio de tres pruebas.)

Estabilidad de Rendimientos

El énfasis en la selección varietal ha cambiado de un rendimiento absoluto alto a un rendimiento razonablemente alto que sea estable a través de años y estaciones en cada ambiente representativo. El tratamiento de los lotes de selección se ajusta a las situaciones reales de la finca, para eliminar aplicaciones altas de fertilizantes, riegos y pesticidas.

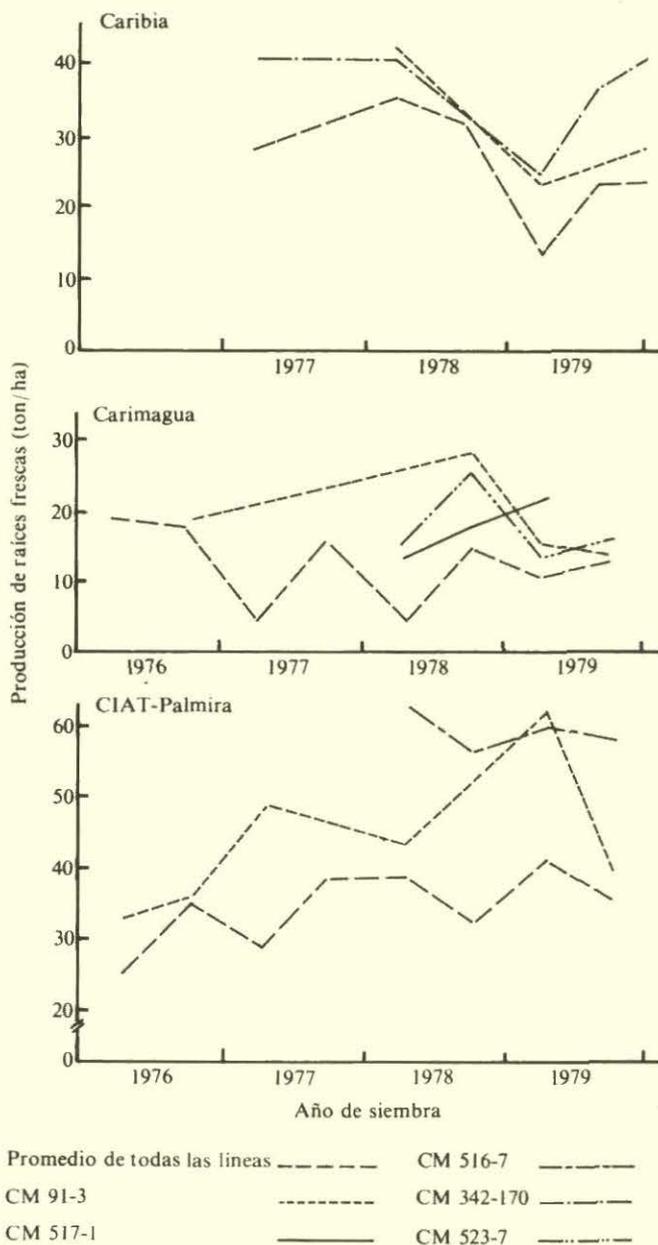


Figura 7. Estabilidad en los rendimientos de las líneas seleccionadas de yuca, en tres localidades.

Se han identificado varios factores que afectan la estabilidad del rendimiento (ver Agronomía - Pruebas Regionales). De acuerdo con ellos, el mejoramiento genético para resistencia a enfermedades e insectos, la buena capacidad germinadora y la resistencia al volcamiento están entre los criterios importantes de selección. El criterio de selección final en la sección de Mejoramiento Varietal es rendimiento estable a través de años y estaciones.

La estabilidad del rendimiento a través de diferentes sitios dentro de cada macroregión se evalúa en las pruebas regionales con un número más pequeño de materiales promisorios. Ejemplares de nuevas selecciones se evalúan por varios períodos en cada sitio de selección.

Un buen ejemplo de rendimientos altos y estables se obtuvo con CM 342-170 en Caribia y CM 516-7 en CIAT (Figura 7). En Carimagua, el número de factores abióticos y bióticos que afectan adversamente los rendimientos de yuca es mucho mayor, de manera que obtener un rendimiento estable es más difícil aquí; hasta ahora, líneas de CIAT tales como CM 517-1 y CM 523-7 parecen ofrecer alguna promesa.

Adaptación Varietal y Producción de Estacas de Siembra

La producción de estacas adecuadas para siembra es difícil bajo condiciones de alto estrés como son las de Carimagua. La infección de CBB reduce significativamente los rendimientos de las raíces en las líneas de yuca susceptibles, especialmente cuando ella se inicia a partir de cortes infestados (CIAT, Programa de Yuca, Informe Anual 1979).

Por otra parte, la infección de CBB reduce drásticamente la cantidad de estacas de siembra en las líneas susceptibles, hecho que es más grave que el bajo rendimiento de raíces. Esto es especialmente crítico cuando la producción continua de yuca se hace utilizando estacas producidas localmente.

La infección primaria de superalargamiento (auto infección de la misma estaca de siembra), que puede ocasionar la pérdida total del cultivo de yuca, se puede distinguir fácilmente de la infección ordinaria o secundaria proveniente de otras plantas. La infección primaria es proporcional a la infección en la siembra previa de donde se tomaron las estacas (Figura 8). Hay muchos más factores abióticos y bióticos que afectarían la cantidad y calidad de las estacas de siembra.

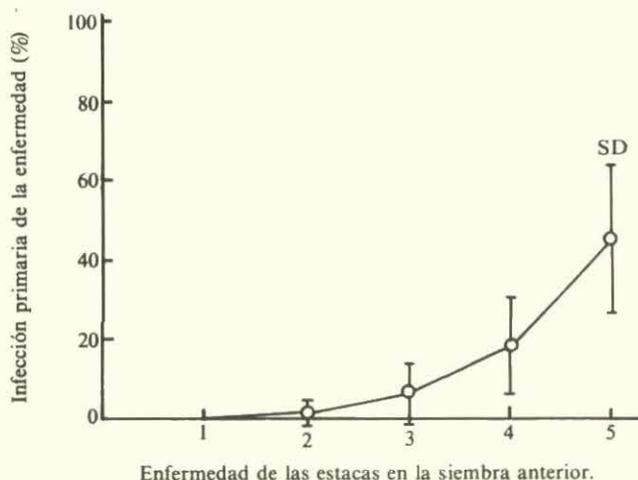


Figura 8. Efecto de la infección de superalargamiento en un cultivo anterior sobre la infección primaria en el cultivo nuevo (siembras de mayo en Carimagua).

Evaluación de la enfermedad: 1 = ningún síntoma; 2 = síntomas sólo en las hojas; 3 = síntomas en las hojas de todas las plantas y alargamiento ocasional del tallo; 4 = 50% de las plantas muestran alargamiento de tallos; 5 = muerte de las hojas por la infección.

CIAT-Palmira se considera como un ambiente de bajo estrés, relativamente libre de problemas de enfermedades para la producción de yuca; Caribia se considera como un ambiente de mediano estrés, donde la estación seca es larga y donde siempre se presenta CBB durante el período de lluvias y produce ocasionalmente significativas reducciones en el rendimiento; sin embargo, Caribia está relativamente libre de otros problemas de enfermedades e insectos.

Con el fin de comparar la calidad de las estacas de siembra producidas localmente con las de CIAT-Palmira, se sembraron varias líneas de yuca en ensayos replicados de rendimiento con estacas de CIAT-Palmira y de Caribia y Carimagua.

En Caribia, tanto las estacas locales como las de CIAT-Palmira germinaron bien; las estacas locales tendieron a producir rendimientos ligeramente mejores pero las diferencias generalmente no fueron significativas estadísticamente. Sin embargo, al observar las líneas individuales, en M Col 22 se encontraron mejores resultados cuando se sembró con estacas producidas localmente pero fue difícil obtener un alto rendimiento usando estacas producidas en CIAT (Cuadro 1). La misma tendencia se observó en CM 342-170, pero M Col 1684 no mostró una tendencia clara.

Cuadro 1. Comparación de los rendimientos de tres líneas de yuca sembradas en Caribia, en relación con el origen de las estacas de siembra.

Línea de yuca	Origen de las estacas de siembra	Rendimiento (ton/ha de raíces frescas) para cultivos sembrados en:				Promedio
		Mayo 1979	Mayo 1978	Octubre 1979	Febrero 1980	
M Col 22	Caribia	44.2	22.2	48.6	34.4	37.4
	CIAT-Palmira	20.0	16.1	29.2	15.0	20.1
CM 342-170	Caribia	51.4	25.2	-	41.9	39.5
	CIAT-Palmira	31.2	21.1	36.7	33.3	28.5
M Col 1684	Caribia	-	16.1	32.5	39.4	29.3
	CIAT-Palmira	50.8	25.6	56.9	27.2	36.6

Cuadro 2. Comparación de los rendimientos de líneas seleccionadas de yuca sembradas en Carimagua, con relación al origen de las estacas de siembra (para la siembra de Octubre de 1979).

Líneas	Rendimiento de raíces frescas (ton/ha)	
	Estacas de Carimagua	Estacas de CIAT-Palmira
Selecciones nuevas		
CM 946-2	31.3	34.7
CM 996-6	29.9	23.6
CM 983-5	22.9	no sembrada
CM 951-6	20.8	29.2
CM 976-2	19.4	9.7
CM 854-21	18.8	19.4
CM 1012-2	18.1	13.2
CM 840-323	18.1	16.7
CM 869-4	18.1	12.5
CM 840-324	17.4	20.1
Promedio	21.3	19.9
Selecciones antiguas		
CM 430-37	18.2	13.9
CM 723-3	15.7	14.6
CM 523-7	15.3	12.5
CM 91-3	14.3	11.5
M Ven 77	11.9	7.7
Promedio	15.1	12.0

No hubo síntoma de que las estacas de Caribia fueran inferiores a las estacas producidas en CIAT. Aunque por problemas de transporte hubo algún retraso en la siembra en Caribia de las estacas producidas en CIAT Palmira, éstas se trataron con fungicidas para compensar dicho efecto, mientras que las estacas de Caribia no se trataron.

En Carimagua, las estacas de siembra locales generalmente germinaron pobremente y produjeron rendimientos significativamente más bajos. Las diferencias en rendimientos entre las estacas de Carimagua y de CIAT-Palmira fueron mayores en los primeros años (siembras de 1978); pero con la intensificación de la selección tales diferencias se redujeron a un nivel insignificante (siembras de Octubre de 1979); para las líneas sembradas con estacas de Carimagua que dieron rendimientos razonablemente altos, las diferencias en rendimiento con las estacas de CIAT desaparecieron (Cuadro 2). En las selecciones más antiguas, cuya adaptación a Carimagua se ha confirmado bien, el rendimiento con estacas de Carimagua tendió a sobrepasar el rendimiento obtenido con estacas de CIAT.

Se puede concluir que la producción de estacas de siembra de buena calidad es difícil bajo condiciones de alto estrés. Sin embargo, si los genotipos de yuca están realmente adaptados localmente, la calidad de las estacas de siembra producidas es igualmente buena o quizás mejor que las estacas producidas en otros ambientes con menos estrés.

Producción de Semillas Híbridas

A medida que los programas de mejoramiento genético de yuca han ido tomando fuerza en ciertos países claves tales como Brasil y Tailandia y que se ha reconocido ampliamente la importancia de la selección varietal descentralizada, se ha incrementado la demanda de semillas híbridas F_1 .

Las semillas híbridas se habían producido en CIAT-Palmira con una eficiencia razonablemente alta (alrededor de 0.7 semillas por cada flor hembra polinizada) entre 1974 y 1977. Sin embargo, la eficiencia bajó notablemente en 1978 y en 1979, cuando se obtuvo un promedio de sólo 0.28 semillas por flor hembra polinizada. En 1979 el número de polinizaciones se dobló pero las semillas híbridas obtenidas disminuyeron.

La causa principal de la disminución en la producción de semillas ha sido el aumento de la población de la mosca

de la fruta que ataca la yuca (*Anastrepha* sp.), la cual se alimenta de semillas en desarrollo. En enero de 1980 se iniciaron aplicaciones, cada dos semanas, del insecticida sistémico fenthion; estos tratamientos no sólo han controlado efectivamente la mosca *Anastrepha* sp., sino también otros varios insectos y plagas de yuca. Se ha restaurado una alta eficiencia de hibridación (0.82 semillas por flor) y debido al control de trips, se ha mejorado la producción de polen y flores. Esto ha permitido que se realicen polinizaciones masivas con líneas tales como M Ven 77 y M Pan 12 B, que se conocen como bien adaptadas al ambiente de Carimagua.