

COOPERACION EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACION AGRONOMICA

John K. Lynam, 1983.

El logro de la estabilidad de los precios de las raíces de yuca tanto para el mercado de consumo humano así como para el de yuca seca y el potencial para aumentar los ingresos del agricultor dependerán de la expansión del área del cultivo así como del incremento en su productividad. Más aún, en el desarrollo del mercado para la alimentación animal se requerirán cambios en los sistemas de producción del cultivo con el fin de asegurar un suministro adecuado a las plantas de secado. Para poder analizar el potencial de la tecnología mejorada del cultivo así como los efectos sobre su rentabilidad al cambiar los sistemas de producción, se realizaron unos ensayos en el área, con la colaboración y participación del personal del ICA/Sucre y de los agricultores.

A) Evaluación a nivel de finca de tres cultivares de yuca en cultivos asociados y en monocultivo

Seis ensayos en diferentes fincas del área alrededor de Betulia (Sucre), cada uno con dos repeticiones, fueron realizados para evaluar la variedad local (Venezolana) y dos cultivares mejorados (M Col 1684 y el híbrido CM 342-170) producidos en el sistema tradicional de cultivos múltiples o asociados (con maíz y ñame) y comparados con el sistema de monocultivo de yuca.

En el sistema de cultivos asociados, la yuca fue plantada a 1.5 x 1.5 m, el ñame en el centro del cuadrado de la yuca, a 1.5 x 1.5 m y el maíz a un distanciamiento de 3 x 3 m. Los resultados de los análisis de los suelos de cada ensayo se presentan en el Cuadro 11. Las pruebas fueron plantadas al inicio del período de lluvias en Abril 1982. El maíz fue cosechado a principios de Septiembre, el ñame a inicios de Diciembre y la yuca en el período entre Diciembre 1982 y Marzo 1983. No se empleó fertilizante en ninguno de los ensayos. Las pruebas contaron con la colaboración y participación de los agricultores y la supervisión y evaluación estuvieron a cargo del personal de la oficina ICA/Sucre y de la Sección de Economía del Programa de Yuca del CIAT.

Cuadro 11. Análisis de algunas características de los suelos en seis fincas del área de Betulia

Muestra No.	pH	Materia orgánica (%)	Nitratos (ppm)	Fósforo Bray II (ppm)	Potasio (meq)	Calcio (meq)
1	5.9	3.64	23.2	6.2	0.55	24.3
2	6.3	3.41	19.1	13.0	0.69	30.0
3	5.8	3.17	42.7	3.8	0.51	23.0
4	5.9	2.82	20.3	11.3	0.53	19.9
5	5.8	2.23	16.8	4.4	0.38	16.3
6	5.8	2.94	13.8	2.8	0.65	26.7

Los resultados de estos ensayos se presentan en el Cuadro 12 y pueden resumirse como sigue:

- 1) Los rendimientos de yuca fueron substancialmente más bajos en el sistema de cultivos asociados que en el sistema de monocultivo.
- 2) Los rendimientos del ñame fueron poco consistentes en los diferentes lugares, debido en parte a las diferencias en la fertilidad de los suelos, especialmente en fósforo. Los rendimientos del maíz fueron adversamente afectados en varios ensayos por las condiciones del clima.
- 3) En el sistema de cultivos asociados se observó una interacción entre la variedad o cultivar de yuca y el ñame. Con la variedad de yuca local (Venezolana) que es muy vigorosa, los rendimientos de yuca fueron siempre más altos y los de ñame fueron más bajos que cuando se empleó la variedad mejorada M Col 1684.
- 4) Con excepción de una finca, en todas las restantes los rendimientos en monocultivo de la variedad M Col 1684 fueron siempre más altos que los de la variedad local. Más aún, las diferencias en rendimiento entre las dos variedades fue mayor en las fincas con suelos de más baja fertilidad.

Cuadro 12. Comparación de los rendimientos de yuca en cultivo asociado y monocultivo en Betulia (Sucre), 1983

Variedad	Sistema Asociado			Sistema monocultivo
	Maíz ^a / (t/ha)	Name (t/ha)	Yuca (t/ha)	Yuca (t/ha)
Venezolana		12.78	12.53	20.93
M Col 1684	0.47	15.06	6.05	14.60
CM 342-170		14.51	7.84	11.36
Venezolana		11.48	10.06	20.37
M Col 1684	0.67	14.20	5.62	... ^b
CM 342-170		13.09	5.56	16.17
Venezolana		5.71	15.56	16.64
M Col 1684	1.01	7.50	12.33	24.32
CM 342-170		7.81	15.95	23.13
Venezolana		5.09	13.21	17.35
M Col 1684	0 ^a	5.06	10.94	27.90
CM 342-170		2.87	4.34	18.77
Venezolana		4.14	5.63	13.97
M Col 1684	0.71	4.66	3.97	17.99
CM 342-170		4.41	5.28	10.14
Venezolana		0.99	10.06	15.80
M Col 1684	0 ^a	1.88	9.32	24.75
CM 342-170		1.51	9.64	21.05

a

Los rendimientos del maíz representan el promedio de todas las parcelas; en las parcelas con cero rendimiento hubo volcamiento de las plantas.

b

El agricultor cosechó antes de la fecha programada.

- 5) Los rendimientos de la M Col 1684 en monocultivo fueron siempre por lo menos el doble o más de los obtenidos con este cultivar en cultivos asociados. El rendimiento promedio de M Col 1684 en monocultivo fue de 21.9 t/ha, relativamente estable a través de las seis fincas y superior al rendimiento promedio de la zona (~ 8.0 t/ha).
- 6) Los rendimientos del híbrido CM 342-170 fueron bastante inestables tanto en monocultivo como en cultivos asociados y además el contenido de materia seca de las raíces fue más bajo que el de las otras dos variedades.

Los resultados obtenidos en estas pruebas a nivel de finca en el departamento de Sucre permiten las siguientes conclusiones: La variedad local Venezolana es un cultivar ampliamente adaptado a la zona, cuyas características le permiten producir bien, tanto en cultivos asociados como en monocultivo; la calidad de sus raíces es excelente y pueden ser destinadas para diferentes usos. Esta variedad exhibe sin embargo una tendencia a disminuir sus rendimientos en suelos de baja fertilidad. La variedad mejorada M Col 1684 podría ser recomendada para sistemas de monocultivo y sus raíces serían destinadas solo para las plantas de secado, ya que es una variedad amarga, no apta para consumo fresco. El híbrido CM 342-170, que ha producido excelentes resultados a nivel experimental, no está adaptado a las condiciones del área de estudio y produjo raíces con muy bajo contenido de materia seca.

Evaluaciones de un mayor número de variedades pueden conducir a la selección de algunas que en el sistema de producción de monocultivo produzcan más que la Venezolana o la M Col 1684. Los rendimientos económicos obtenidos con la M Col 1684 la sugieren como una variedad promisoría para el sistema de monocultivo y para su uso en la alimentación animal. El híbrido CM 342-170 debe ser descartado para la región de Betulia.

El potencial de producción de yuca en la zona es consistentemente alto y los rendimientos pueden estar en el orden de las 25 t/ha. Sin embargo, para continuar con el sistema de cultivos asociados y asegurar altos rendimientos de ñame, la fertilidad del suelo deberá ser tomada en consideración. Es posible que se puedan identificar áreas o suelos recomendables para los

cultivos asociados, especialmente con ñame, y que las áreas restantes puedan expandir el área cultivada de yuca en monocultivo o tal vez en asociación de yuca y maíz.

B) Apreciación económica de los ensayos a nivel de finca

La decisión de los agricultores para cultivar la yuca en sistemas de cultivos asociados o en monocultivo depende de varios factores entre los cuales se pueden citar la rentabilidad del cultivo, los riesgos del mismo, la demanda, precio y fluctuaciones de los mercados y las necesidades de autoconsumo. Estos y otros factores son parte de los estudios que se están realizando en el Proyecto Colaborativo DRI/ACDI-CIAT para la región de la Costa Atlántica de Colombia. Para los efectos del presente Informe se evalúan las pruebas a nivel de finca tomando en consideración solamente el aspecto de rentabilidad del cultivo en los sistemas de asociación con ñame y maíz y de monocultivo.

Los cálculos para obtener el ingreso neto derivado de las pruebas descritas en la Sección anterior han sido realizados teniendo en cuenta la siguiente información. La necesidad de mano de obra para el sistema de cultivos asociados fue estimada en 105 hombre-días/ha mientras que para el monocultivo fue de 67 hombre-días/ha. El costo de preparación del suelo fue de \$3,500/ha para ambos sistemas. El costo de las semillas de ñame y de maíz fue de \$16,800/ha mientras que el material de propagación para la yuca, en ambos sistemas, se consideró gratis pues la mayoría de agricultores utilizan estacas de yuca de sus propios lotes; por lo tanto, el costo de semilla o estacas de yuca para el sistema de monocultivo fue cero. Los precios de venta del maíz y ñame fueron de \$15/kg y \$10/kg, respectivamente, mientras que para las raíces de yuca se consideraron dos precios: uno a \$4/kg que representa el precio pagado a nivel de plantas de secado y el otro a \$6/kg que fue el precio de venta de las raíces de yuca a nivel de finca para los mercados para consumo humano. Debido a que las raíces de la variedad M Col 1684 no son aptas para el consumo humano por su alto contenido de cianuro, los datos de rentabilidad de esta variedad a \$6/kg no son presentados.

Los resultados de los análisis de rentabilidad son sumariados en el Cuadro 13 y demuestran nuevamente la variabilidad existente entre fincas. Cuando se fijó el precio de las raíces a \$4/kg, en tres fincas el sistema de cultivos asociados fue más rentable que el monocultivo y en las otras tres se obtuvo resultados opuestos; estas diferencias dependieron principalmente del rendimiento del ñame. A \$6/kg de raíces de yuca, el monocultivo de la variedad Venezolana fue más rentable en tres fincas y el de asociado en las otras tres. Aún a \$4/kg de raíces, el sistema de monocultivo es más rentable que el de cultivos asociados siempre y cuando el rendimiento del ñame en este último sistema no sea más de 6 t/ha.

La variedad M Col 1684 fue el cultivar más rentable en cuatro de las seis fincas, cuando la producción se destinó únicamente a las plantas de secado (\$4/kg). Por la excelente calidad de sus raíces, la variedad Venezolana se mostró más rentable que la M Col 1684 en cuatro de las seis fincas cuando se vendieron al mercado de consumo fresco (\$6/kg). Debido a la versatilidad de la variedad Venezolana se continuará cultivando para obtener los mejores precios de mercado para el consumo humano y los excedentes pueden ser destinados a las plantas de secado.

Los resultados de estos primeros análisis de rentabilidad sugieren que el sistema de monocultivo de la yuca es más estable que el de cultivos asociados, pues éste depende mucho del riesgo en los rendimientos del ñame. Posiblemente el sistema de cultivos asociados prevalezca en los suelos de mayor fertilidad y será especialmente importante para los agricultores con limitada disponibilidad de tierras. Sin embargo, si el mercado del ñame continúa siendo inestable, la expansión de la producción de yuca para el abastecimiento de las plantas de secado favorecerá el cambio hacia el sistema de producción en monocultivo.

Más aún, teniendo en consideración la demanda creciente y la estabilidad del mercado para la alimentación animal, los agricultores tienen la posibilidad de expandir el área de cultivo y de obtener una ganancia apreciable por hectárea de yuca aún a precios menores de \$4,000 por tonelada de yuca fresca. El Cuadro 14 resume los estimados promedios de rendimiento de yuca

Cuadro 13. Comparación de ingresos netos de sistema de producción de yuca en cultivo asociado y en monocultivo, a dos precios de las raíces a nivel de finca

Variedad	Yuca a \$4/kg		Yuca a \$6/kg	
	Asociado ^a	Monocultivo ^b	Asociado ^a	Monocultivo ^b
	miles de pesos/ha		miles de pesos/ha	
Venezolana	134.2	60.1	159.2	102.0
M Col 1684	131.1	34.8		
Venezolana	116.7	57.9	134.4	98.6
M Col 1684	123.7	-		
Venezolana	83.7	42.9	114.8	76.2
M Col 1684	88.7	73.7		
Venezolana	52.9	45.8	79.4	80.5
M Col 1684	43.8	88.0		
Venezolana	23.8	32.2	35.0	60.2
M Col 1684	22.3	48.4		
Venezolana	0.6	39.6	19.5	71.2
M Col 1684	5.3	75.4		

^a Cálculos basados en precios del ñame y maíz de \$10 y \$15 por kilogramo, respectivamente; costos variables totales fueron de \$50,800 por hectárea.

^b Cálculos basados en costos variables totales por hectárea de \$23,600.

Cuadro 14. Rendimientos y rentabilidad promedios de dos variedades de yuca en dos sistemas de cultivo

Parámetro	Venezolana		M Col 1684	
	Asociado	Monocultivo	Asociado	Monocultivo
	t/ha			
Rendimiento				
Maíz	0.47	-	0.47	-
Ñame	6.70	-	8.06	-
Yuca	11.18	17.51	8.04	21.90
	miles de pesos			
Ingresos brutos (\$/kg de yuca)				
3	107.6	52.5	111.8	65.7
4	118.8	70.0	119.8	87.6
6	141.1	105.1	-	-
Costos de Producción	50.8	23.6	50.8	23.6
Ingresos netos (\$/kg de yuca)				
3	56.8	28.9	61.0	42.1
4	68.0	46.4	69.0	64.0
6	90.3	66.7	-	-

y de rentabilidad de la producción de dos variedades de yuca (Venezolana y M Col 1684) en sistema de cultivos asociados o de monocultivo y con precios de venta de las raíces frescas del orden de 3, 4 y 6 pesos por kilogramo. Puede apreciarse que aún a un precio de las raíces frescas de \$3/kg los ingresos netos especialmente de la variedad mejorada son superiores a los obtenidos con la variedad local. Información más detallada sobre estos aspectos será obtenida en el futuro inmediato.