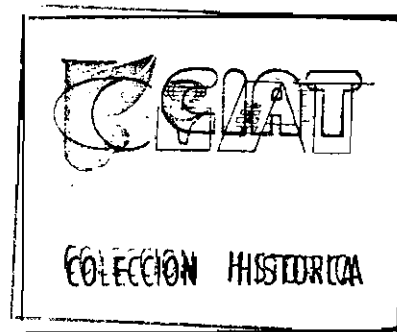


3071

CIST
SB
211
.C3
P5
1983-
1984



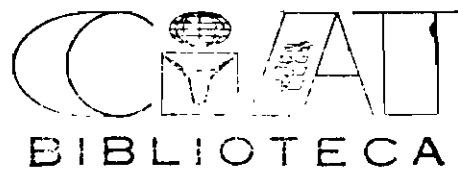
PROYECTO COOPERATIVO DRI-CIAT

PLAN PILOTO PARA EL DESARROLLO AGRO-INDUSTRIAL
DEL CULTIVO DE LA YUCA EN ALGUNOS DEPARTAMENTOS
DE LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA

TERCER INFORME

JUNIO 1983 - JUNIO 1984

Recopilado por Rupert Best



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

SEPTIEMBRE 1984

RESUMEN

El Proyecto Cooperativo DRI-CIAT tiene como objetivo principal demostrar la factibilidad técnica y económica de la producción de yuca seca para la alimentación animal en la Costa Atlántica de Colombia. El Proyecto se ha orientado al establecimiento de pequeñas empresas agroindustriales basadas en la formación y organización de asociaciones de productores de yuca. Desde su inicio en 1981, el Proyecto ha pasado por tres distintas fases: Una fase experimental, una fase demostrativa y una fase de replicación.

El período cubierto por este informe corresponde a la tercera fase, la de replicación del Proyecto y, representa el primer año de operación a escala comercial de las seis plantas de secado natural de yuca que se establecieron en base a los resultados obtenidos durante dos años de funcionamiento de la planta piloto, la cual se instaló en la finca Montañita, Betulia, Sucre en 1981.

En la campaña 1983/84 las siete plantas, que contaron con un total de 4,000 m² de piso de secado, procesaron 2,395 toneladas de yuca fresca para producir 946 toneladas de yuca seca. El precio promedio de compra de la yuca fresca fue de 4,980 pesos por tonelada y el precio promedio de venta de la yuca seca 18,460 pesos por tonelada, con un factor de conversión, yuca fresca a yuca seca, de 2.53:1. El costo promedio de procesamiento asciende a 3,550 pesos por tonelada de yuca seca. Bajo las actuales condiciones de producción y comercialización, el proceso de secado natural de la yuca ha demostrado ser una actividad económicamente rentable en la Costa Atlántica de Colombia.

Se destaca la sensibilidad de la rentabilidad económica del proceso a dos factores principales: el precio de captación de la yuca fresca y el grado de ocupación de las plantas de secado. En cuanto al primero es imprescindible redoblar los esfuerzos para elevar la productividad de la yuca y así mantener la atractividad del cultivo tanto para el productor como para las plantas procesadoras. El mayor limitante del logro de aumentos significativos en los rendimientos se relaciona con la falta de programas para producir semilla sana, tanto a nivel de finca como a nivel estatal. En las pruebas regionales de clones mejorados de yuca, realizadas en seis lugares de la Costa, las variedades CM 681-2, M Col 22 y M Col 1505 (Manihoica P12) se comportaron igual o superior, que la mejor variedad local, Venezolana. Por consiguiente se recomienda el inicio de un programa de multiplicación de semilla limpia de estos clones y la variedad Venezolana.

El grado de ocupación de una planta depende de una serie de factores relacionados con el buen manejo de la misma. En base a la experiencia, el nivel cultural de los directivos y los miembros de las asociaciones es un factor clave en este aspecto y señala la necesidad de atacar el alto nivel de analfabetismo que existe en algunos grupos. Esto permitirá el eficiente aprovechamiento de las actividades de capacitación que se realizan posteriormente sobre la producción de yuca y el manejo de las plantas de secado.

Los estudios que se han llevado a cabo en lo referente a la producción y comercialización de la Costa Atlántica indican que existen condiciones propicias para la expansión de la agroindustria de la yuca

seca. Por un lado, se estima que la producción de sorgo se estancará en los próximos años, manteniendo así la brecha en el suministro nacional de granos de cereales para la industria de concentrados. Por otro lado, el hecho que la demanda del mercado de yuca fresca para consumo humano esté decreciendo hace que el desarrollo del mercado alternativo se justifique plenamente en términos de los beneficios socio-económicos que traerán a los productores del cultivo.

La ampliación rápida y exitosa del Proyecto de Yuca Seca en la Costa Atlántica dependerá de un análisis minucioso de la información sobre las características de producción y comercialización de la yuca en cada región. Para ello se ha definido un conjunto de criterios para facilitar la selección de las áreas con potencial para establecer las nuevas plantas de secado. Asimismo, mediante la realización de estudios de caso en las plantas existentes, se han podido identificar varios factores que será necesario abordar para agilizar la formación y consolidación de las asociaciones de productores y promover la ampliación del cultivo de la yuca.

En el segundo semestre de 1984, dentro del Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, se establecerán diez plantas nuevas, tres en Córdoba, dos en Sucre, una en Bolívar, dos en Atlántico, dos en Magdalena y una en el Cesar. El INCORA montará tres plantas en el departamento de Sucre. Se estima que en la campaña 1984/85 la producción de yuca seca en las veinte plantas ubicadas en la Costa Atlántica ascenderá a un total de 4,250 toneladas.

PROYECTO COOPERATIVO DRI/CIAT

TERCER INFORME

RESUMEN	2
PROLOGO	iv
I. LOS RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 1983/84	
El funcionamiento y evaluación económica de las plantas de secado natural de yuca en la campaña 1983/84.....	1
La evaluación de un proyecto de crédito asociativo para la producción de yuca.....	29
II. ESTUDIOS SOBRE LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LA COSTA ATLANTICA	
Utilización de la tierra e importancia de la yuca en la finca DRI en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.....	37
El futuro del cultivo de sorgo en la Costa Atlántica....	45
La competencia por la tierra entre la agricultura y la ganadería en el minifundio costeño.....	51
III. ESTUDIOS SOBRE EL MERCADEO DE LA YUCA EN LA COSTA ATLANTICA	
El comercio de la yuca fresca en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.....	58

El consumo de la yuca fresca en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.....	65
Los factores que influyen en la organización de los agricultores DRI en Asociaciones de Productores.....	72
IV. AVANCES EN LA INVESTIGACION AGRONOMICA	
Pruebas regionales.....	78
Ensayo de época de siembra y edad de cosecha.....	83
El control del Chinchilin (<u>Orthoporus</u> sp.) en yuca.....	86
V. EVALUACION DE UN SECADOR DE CAPA FIJA ACOPLADO A UN COLECTOR SOLAR PLANO	
	89
VI. EXPANSION DEL PROYECTO DE YUCA SECA	
Proyecciones para la campaña 1984/85.....	104
La selección de sitios para el establecimiento de plantas de secado.....	112
Capacitación en producción y procesamiento de yuca.....	121

2921

3070

PROLOGO

El presente documento constituye el Tercer Informe del Proyecto Cooperativo DRI-CIAT ^{1/} y comprende las actividades desarrolladas en el período desde Junio de 1983 hasta finales de Junio de 1984. La preparación de las Secciones del Informe ha estado a cargo de los profesionales cuyos nombres aparecen en ellas pero representan la colaboración interinstitucional de las entidades que participan en el Proyecto. La siguiente es la relación de los profesionales que han tenido mayor ingerencia y participación en las actividades del Proyecto:

1. Programa de Desarrollo Rural Integrado: Dr. Carlos Junca (ex-Jefe División de Comercialización DRI/Bogotá), Dr. Alvaro Abisambra (División de Comercialización DRI/Bogotá), Drs. Roberto Pérez S. (Director DRI/Sucre), Pedro Prasca (Director DRI/Atlántico), Héctor Olier (Director Encargado DRI/Bolívar), Dra. Beatriz Escobar de Hernández (Directora, DRI/Córdoba), Dra. Elvia Mejía (ex-Directora DRI/Magdalena), Drs. Fanor Cardona (Director Regional Desarrollo Rural, ICA/Montería), Eligio García (Director ICA/Sucre) y Alvaro Mestra (ICA/Sucre), Ing. Regis Benítez (Coordinador, Equipo Técnico, CECORA/Córdoba), Ing. Balmiro Donado (Coordinador, Equipo Técnico, CECORA/Sucre), Ing. Rafael Rodríguez (Coordinador, Equipo Técnico, FINANCIACOOP/Atlántico) e Ing. Ubaldo Villacob (Coordinador, Equipo Técnico, DRI Magdalena). Además se reconoce el apoyo recibido de los demás profesionales del ICA, SENA, CECORA a nivel de cada departamento y de FINANCIACOOP en Atlántico y

^{1/} Anteriormente conocido como el Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT. El aporte financiero y asesoría técnica de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional al Proyecto finalizaron en Diciembre de 1983.

Magdalena; 2. Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI): Dr. Iain MacGillivray (ex-Asesor Técnico Principal); y 3. Centro Internacional de Agricultura Tropical: Dr. Guillermo Gómez (ex-Coordinador Proyecto/CIAT), Dr. Rupert Best (Coordinador Proyecto/CIAT), Ing. Agrícola Bernardo Ospina (Asesor Proyecto/Sucre), Drs. John K. Lynam, Willem Janssen e Ings. Rafael O. Díaz y Diego Izquierdo (Economía), Dr. Clair Hershey (Fitomejoramiento), Ings. Jesús A. Reyes y Carlos Domínguez (Capacitación) e Ing. Agrícola Lisímaco Alonso (Procesamiento). Se reconoce, igualmente, la amplia colaboración recibida de los agricultores de las Asociaciones de Productores de Yuca de Betulia (APROBE), Albania (APROALBANIA), Zacatecas (APROZA), Carranzó (APROCA), La Peña (APROPEÑA), Pivijay (APROAPIVIJAY) y Media Luna (APROAMEDIALUNA), la cual ha hecho posible el éxito logrado del Proyecto. La preparación del Tercer Informe contó con la eficiente colaboración de la Sra. Maruja de Bejarano en el trabajo mecanográfico.

I. LOS RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 1983/84

El funcionamiento y evaluación económica de las plantas de secado natural de yuca en la campaña 1983/84.

La evaluación de un proyecto de crédito asociativo para la producción de yuca.

EL FUNCIONAMIENTO Y EVALUACION ECONOMICA DE LAS PLANTAS DE SECADO
NATURAL DE YUCA EN LA CAMPAÑA 1983-84

Bernardo Ospina P.^{1/}

Las operaciones a escala comercial realizadas por las siete asociaciones durante la campaña 1983/84 han permitido la recolección de datos reales sobre el funcionamiento y costos de operación de cada planta de secado. Este informe presenta un resumen de los resultados obtenidos y un análisis de los beneficios económicos para cada planta. Se analizan además los aspectos en los cuales las plantas están operando normalmente y aquellos en los cuales es necesario hacer ajustes para obtener un mejor rendimiento técnico y económico.

1. El funcionamiento de las plantas

1.1 Tecnología de secado natural de yuca

Producción y rendimiento

La campaña de producción de yuca seca para las asociaciones de productores vinculadas al Proyecto Cooperativo DRI/CIAT empezó a fines de Noviembre de 1983 y en los departamentos de Córdoba, Sucre y Atlántico se prolongó hasta el mes de Mayo de 1984. En el departamento del Magdalena, la Asociación de Productores de Pivijay operó

^{1/} Se reconoce la valiosa participación de los coordinadores de los equipos asesores en cada departamento en la recolección de los datos presentados en este informe, así como la colaboración del economista Willem Janssen en el análisis económico.

Cuadro 1. Producción de yuca seca en las siete asociaciones
Diciembre 1983 - Junio 1984

Asociación	Tamaño de planta m ²	Yuca fresca procesada t	Yuca seca producida t	Rendimiento %	Relación tresca: seca	Contenido de humedad pro- medio ^{1/} %
APROBE	1,000	558.5	225.2	40.3	2.48	12.8 (27)
APROALBANIA	500	273.3	108.0	39.5	2.53	12.9 (12)
APROZA	500	259.2	100.2	38.7	2.59	13.2 (12)
APROCA	400	279.1	115.8	41.5	2.41	12.8 (13)
APROPEÑA	600	277.3	100.6	36.3	2.76	12.2 (11)
APROAPIVIJAY	500	316.3	126.3	39.9	2.50	12.6 (12)
APROAMEDIALUNA	500	431.5	170.2	39.4	2.54	12.6 (14)
TOTAL	4,000	2,395.2	946.3	39.5	2.53	12.7

1/ Los números entre paréntesis indican el número de viajes muestreado por PURINA.

parcialmente durante los meses de Junio y Julio y la Asociación de Productores de Media Luna ha operado continuamente hasta Agosto. Se espera que las siete plantas de secado funcionen durante el "veranillo" (Septiembre-Octubre).

En el período comprendido desde Noviembre 1983 hasta fines de Junio 1984 se procesó un total de 2,395 toneladas de yuca fresca para producir 946 toneladas de yuca seca (Cuadro 1). Como es de esperar, los rendimientos varían de una asociación a otra, habiéndose obtenido un rendimiento global de 39.5% que corresponde a una relación de 2.53 toneladas de raíces de yuca fresca para producir una tonelada de yuca seca. Las diferencias en rendimiento pueden ser explicadas por diferencias varietales en las yucas procesadas y por diferencias en las condiciones edafo-climáticas entre las zonas de producción.

Calidad de la yuca seca

El contenido de humedad al cual deben ser recogidos y almacenados los trozos secos de yuca es el parámetro más importante en el proceso de secado de yuca y es, inicialmente, el aspecto más difícil de controlar por parte de los agricultores. La decisión de cuándo recoger un lote recae directamente sobre el encargado de la planta y este agricultor debe poseer la suficiente autoridad y conocimiento para establecer y hacer cumplir las normas de calidad convenidas con los compradores del producto.

El Cuadro 1 muestra el contenido promedio de humedad con que fue recibida en Purina, Cartagena, la yuca seca producida por las siete

plantas en la presente temporada. En cuatro ocasiones lotes de yuca seca que llegaron a Purina con excesiva humedad (14-18%) fueron devueltos a las respectivas asociaciones. Los cuatro lotes devueltos representan un 4% del total de lotes despachados en este año por lo que se puede deducir que, a nivel de las plantas de secado, se han extremado las precauciones para controlar la calidad de la yuca seca. Los otros parámetros determinantes de la calidad del producto (fibra, ceniza y aflatoxinas) han resultado ajustados a los requerimientos establecidos por los compradores.

El aumento en la capacidad instalada de las plantas y el montaje de nuevas plantas en la región harán necesaria la implementación de controles de calidad de igual estrictez a nivel de las plantas de secado, que permitan mantener la aceptabilidad del producto por parte de los consumidores.

Ocupación de las plantas

El Proyecto Cooperativo DRI/CIAT ha venido operando bajo la suposición de que, dadas las condiciones climáticas promedio en la Costa Atlántica durante la época de verano, un lote de trozos de yuca fresca, con cargas de $10-12 \text{ kg/m}^2$, tarda entre 30-40 horas continuas de secado para alcanzar un contenido de humedad menor de 14%. Es decir, una planta de secado natural de yuca puede procesar 3 lotes semanalmente. Al asumir que la época de verano dura 20 semanas anuales, se estima que la producción para una planta de secado sería de 60 lotes anualmente.

El Cuadro 2, columna (a), muestra el "promedio de ocupación de la planta", para cada una de las asociaciones, expresado porcentualmente, donde una producción de 60 lotes equivaldría a un promedio de ocupación de 100%. Los principales factores que afectan el promedio de ocupación de una planta son: presencia de lluvias, desperfecto en los equipos y carencia de materia prima. Los resultados obtenidos en el presente año son satisfactorios. En los casos donde los valores estuvieron por debajo del 90%, las causas fueron las lluvias y daños mecánicos. Ninguna de las plantas dejó de operar por carencia de materia prima.

Infraestructura, equipos y herramientas

(i) Pisos de secado

Al construir una planta de secado, es difícil prever las modificaciones que se van a presentar en el suelo sobre el cual está construido el piso de secado, debidas principalmente a factores climáticos (lluvias, veranos, etc.). Estas pueden originar fracturas del piso, especialmente en las regiones con suelos de tipo arcilloso (APROCA, APROALBANIA).

Los agrietamientos presentados en algunas de las plantas han sido oportunamente reparados y en el futuro, al construir nuevas instalaciones se deberán tomar las máximas precauciones a fin de minimizar el riesgo de fracturas. Entre estas precauciones están: buena compactación del suelo, uso de subsuelo de arena compactada (donde fuere necesario), uso de juntas de dilatación, división del piso en placas de poca área (4 ó 5 m² por placa) y adecuada dosificación de los materiales usados.

Cuadro 2. Eficiencia de las plantas de secado natural de yuca
Diciembre 1983 - Junio 1984

Asociación	No. de lotes procesados		Eficiencia de uso de la planta por lote			Eficiencia global de la planta de secado	
	teórico	real	Promedio de ocupación de la planta (a) %	producción	producción		eficiencia
				teórica ^{1/}	real		(b)
				ton	ton		%
				(c)	%		
APROBE ^{2/}	120	111	92.5	269	225	83.6	77
APROALBANIA	60	46	76.7	109	108	99.1	76
APROZA	60	45	75.0	104	100	96.2	72
APROCA	60	43	71.7	86	116	134.9	97
APROPEÑA	60	37	61.7	97	101	104.1	64
APROAPIVIJAY	60	57	95.0	137	126	92.6	87
APROAMEDIALUNA	60	68	113.3	161	170	105.6	120

1/ La producción teórica de yuca seca de cada planta es calculada en la siguiente forma: [Área de piso utilizado por tanda (m²) x densidad de carga (12 kg/m²) x No. de lotes reales procesados] ÷ [Factor de conversión yuca fresca: yuca seca real x 1000]

2/ APROBE procesó un lote diariamente, empleando la mitad de su área de piso para cada tanda.

(ii) Bodegas

La capacidad de almacenamiento de las 5 bodegas construidas ha resultado adecuada para las características actuales del proyecto ya que un lote de yuca seca no tarda más de ocho días en llegar a la planta de alimentos concentrados desde el momento en que es procesado en la planta de secado. En algunas de las plantas, los agricultores han construido cuartos anexos que permiten la presencia permanente de un celador en la planta y, además, el almacenamiento aparte de elementos como motores, combustibles, aceites, etc.

En el futuro, dado el aumento que se está produciendo en la capacidad de procesamiento de las plantas, es posible que haya necesidad de ampliar la capacidad de las bodegas. Deberá tenerse en cuenta también la capacidad de recepción y uso de la yuca seca por parte de las empresas compradoras del producto que posiblemente implicará un almacenamiento por períodos más largos a nivel de planta de secado.

(iii) Sistema máquina trozadora-motor a gasolina

El motor a gasolina con el cual operaron inicialmente las máquinas trozadoras resultó inadecuado para las necesidades del sistema. Sin excepción, todas las plantas de secado tuvieron serios inconvenientes con la operación del motor de 5 hp marca Briggs-Stratton. Es muy probable que las condiciones actuales de operación de las plantas de secado en las cuales hay necesidad de trozar 150-200 bultos de yuca diariamente requieran la instalación de motores de mayor potencia; ésto se pudo comprobar en el presente año con 5 asociaciones de productores,

las cuales compraron un segundo motor de mayor potencia (8-10 hp) y los problemas iniciales de funcionamiento de la máquina desaparecieron.

El mantenimiento de los motores en buen estado es de suma importancia para el eficiente funcionamiento de las plantas y requiere de una capacitación específica en esta materia de, por lo menos, dos de los miembros de cada asociación.

Para el presente año se sugiere la compra de motores más grandes para las asociaciones que no lo han hecho (APROBE y APROCA) y, además, debe considerarse la posibilidad de instalar motores eléctricos donde ello fuera posible. Habrá que estudiar cuáles serían las condiciones óptimas de operación del sistema y analizar la utilidad de tener un motor de repuesto en el caso de una falla mecánica.

(iv) Herramientas e implementos

En general, los implementos y herramientas usados en el proceso han resultado adecuados y fáciles de manejar. La carpa plástica usada hasta ahora para proteger la yuca de la lluvia no dura más de dos años y será necesario buscar un material alternativo en cuanto a calidad y precio. Este elemento ha mostrado ser muy importante ya que está directamente relacionado con la capacidad de procesamiento de las plantas, especialmente en la parte final de la campaña, cuando se presentan las lluvias. El invierno puede obligar a suspender las actividades de una planta pero, si se cuenta con una buena carpa para proteger la yuca, la suspensión será parcial y la capacidad anual de la planta aumentará considerablemente. Entre más toneladas de yuca seca se produzca por

año, habrá menores costos de amortización, es decir, mayores ganancias para los agricultores.

Otro elemento muy importante han sido los empaques para la yuca seca. Hasta el momento, éstos han venido siendo facilitados por la empresa compradora del producto seco pero en ciertas ocasiones la disponibilidad de los empaques en las plantas se redujo considerablemente lo que obligó a los agricultores a almacenar a granel la yuca seca lo cual puede ir en detrimento de la calidad del producto. Se sugiere que cada asociación disponga de un número adecuado de empaques sin que para ello deba establecer dependencia con los compradores de la yuca seca.

1.2 Organización de los agricultores

Manejo de la planta

Cada asociación de productores establece una forma organizativa característica para el funcionamiento de la planta. Se puede decir que en este momento, las siete asociaciones han adquirido un buen nivel de organización lo que les permite manejar las plantas sin ningún problema. Obviamente, es posible hacer algunos ajustes especialmente en lo relacionado con la mano de obra que se emplea en el procesamiento de un lote de yuca ya que en algunas ocasiones no se utiliza la capacidad total de la planta lo cual encarece los costos de operación.

La eficiencia de los agricultores en el manejo de la planta de secado puede analizarse utilizando los datos del Cuadro 2. El "promedio de ocupación de la planta" oscila entre 62 y 113%. Se puede considerar que valores encima del 75% son satisfactorios. Todas las asociaciones de

de productores tienen programado operar durante el "veranillo" (1 a 2 meses) lo cual elevará el promedio de ocupación de la planta para aquellas asociaciones que tuvieron los valores más bajos.

Los valores obtenidos por APROAMEDIALUNA son excepcionales. Los datos presentados en este informe fueron tomados a fines de Junio y esta planta de secado ha continuado operando durante los meses de Julio y Agosto y, probablemente, lo hará hasta fin de año. APROBE presenta asimismo un promedio alto el cual puede ser explicado por la práctica de reducir de 12 kg a 8 kg la carga de yuca fresca por metro cuadrado de piso cuando las condiciones climáticas fueron desfavorables; ésto permitió mantener un tiempo de secado por lote de dos días. Las asociaciones que emplearon cargas de 12 kg/m^2 a menudo requerían tres días para completar el proceso de secado.

La columna (b) del Cuadro 2 muestra la "eficiencia de uso de la planta por lote". Este parámetro expresa la relación entre la producción teórica, asumiendo una carga de 12 kg de yuca fresca por cada metro cuadrado de piso, y la producción real para el número de lotes procesados. Los datos obtenidos permiten deducir que en las instalaciones están siendo usadas a plena capacidad y que en algunas de las plantas (APROCA, APROPEÑA, APROAMEDIALUNA) se está secando yuca con densidades de carga mayores de 12 kg/m^2 . La menor eficiencia corresponde al grupo con mayor experiencia (APROBE). Como se mencionó arriba, el empleo de cargas más bajas que lo recomendado permitió a APROBE procesar más lotes y así obtener un promedio de ocupación de la planta más alto que las demás plantas que operaron por un período similar.

La columna (c) del Cuadro 2 muestra la "eficiencia global de la planta de secado," considerada como una combinación del número de lotes procesados por año y de la cantidad de yuca procesada en cada lote. Los resultados obtenidos son satisfactorios aunque susceptibles de mejorar en algunas asociaciones.

La forma más práctica de aumentar la eficiencia global en cada planta de secado es garantizando que, para cada lote que se procese, la capacidad de las instalaciones sea utilizada al máximo; por ejemplo, si en una planta de secado de 500 m² se procesan menos de 6,000 kg de yuca fresca por cada lote, la eficiencia global disminuirá considerablemente.

Los resultados obtenidos por APROAMEDIALUNA pueden utilizarse para ilustrar la importancia de los parámetros de eficiencia mencionados anteriormente. Esta asociación procesó un alto número de lotes (alto promedio de ocupación) y además, para cada lote procesado, las instalaciones de la planta fueron utilizadas a máxima capacidad (alta eficiencia de uso por lote). Obviamente el resultado final fue una altísima eficiencia global de la planta.

Suministro de materia prima

La falta de suministro de materia prima para una planta de secado, en el momento adecuado y en la cantidad necesaria, es probablemente uno de los factores que más incide en su normal funcionamiento. Este aspecto está directamente relacionado con el grado de organización interna que adquiera la empresa, y específicamente, con la habilidad y capacidad del gerente para desempeñar sus funciones ya que él es la persona encargada

de las compras de yuca fresca, del control del procesamiento de los lotes (jornales y tonelaje procesado) y de la calidad final del producto.

Aunque en las operaciones de este año no se presentaron problemas serios con respecto al suministro de la materia prima, es de esperar que con los incrementos en la capacidad de secado que actualmente experimentan las diferentes asociaciones, habrá necesidad de intensificar las acciones de capacitación y organización con los cuadros directivos de las empresas campesinas.

1.3 Apoyo Institucional

Organización y capacitación

En el informe de avance (Junio-Diciembre 1983) se comentaba sobre algunos problemas que se están presentando en esta área los cuales afectan directamente el funcionamiento de las plantas procesadoras de yuca.

Uno de los principales problemas es el de la dicotomía existente entre SENA y la entidad asesora en comercialización (CECORA y/o FINANCIACOOP) en lo referente a capacitación en contabilidad básica para los cuadros directivos de las asociaciones campesinas. Para poder realizar eficientemente su labor, los funcionarios de CECORA y/o FINANCIACOOP requieren de un cierto nivel de conocimientos básicos en contabilidad y aritmética por parte de los agricultores, es decir, que debe existir un trabajo previo de capacitación por parte del funcionario del SENA.

El problema puede agravarse si se tiene en cuenta el alto índice de analfabetismo que se presenta en las siete organizaciones vinculadas al proyecto; hasta el momento no ha sido identificada la institución ni se han adoptado medidas específicas para atacar este problema el cual puede originar una excesiva concentración de poder entre los socios con mayor capacidad intelectual.

El equipo técnico asesor del proyecto en cada asociación, el cual incluye entre sus miembros a funcionarios de las instituciones citadas, deberá tomar las medidas necesarias para garantizar una unidad de criterio en las acciones de capacitación y asesoría a las asociaciones, especialmente en lo referente a la temática de los cursos y la prioridad con que ellos deben ser ejecutados.

Crédito

(i) Crédito de producción

Dos empresas (APROBE y APROCA) planificaron créditos asociativos de producción para 53 y 21.5 ha, respectivamente. El resultado de esta experiencia es analizado en la siguiente sección de este informe.

(ii) Capital de trabajo

Los créditos para el funcionamiento de las plantas han estado bajo el control directo de los agricultores. Las compras de yuca fresca han excedido considerablemente el monto del capital de trabajo para cada empresa, lo cual demuestra que el proyecto posee una rápida rotación de cartera.

Las operaciones de este año requerirán la identificación de una fuente adicional de capital de trabajo para las asociaciones ya que éstas han invertido la mayor parte de estos dineros en la ampliación de las áreas de secado. De ninguna manera es aconsejable utilizar el capital de trabajo en esta forma ya que se afectará negativamente la operación de la planta en el año siguiente. Dado que el secado de la yuca se ha demostrado plenamente rentable, se sugiere que para ampliaciones de las plantas se utilicen las ganancias obtenidas o se proceda a tramitar un crédito con una entidad financiera como la Caja de Crédito Agrario o FINANCIACOOP, el cual tendría la ventaja de contar con asistencia técnica.

Asistencia Técnica

La conformación de los equipos técnicos asesores es uno de los logros más importantes del Proyecto durante el presente año ya que se han venido convirtiendo en medios de comunicación entre los agricultores ejecutores del Proyecto y las instituciones asesoras al nivel local, regional y nacional. Algunas de las funciones que realizan estos equipos técnicos a nivel de cada asociación de productores son:

- (i) Estudios sobre la factibilidad de implementar créditos asociativos de producción.
- (ii) Estudios sobre la factibilidad de créditos para adquisición de maquinaria agrícola.

- (iii) Definición de estrategias de producción de yuca (semillas, insumos, maquinaria, mano de obra, crédito, etc.).
- (iv) Identificación y consolidación de mercados alternos para yuca fresca y seca.
- (v) Planificación de actividades de expansión en producción de yuca y en capacidad de procesamiento.
- (vi) Coordinación de cursos de capacitación para agricultores.
- (vii) Coordinación de las actividades de expansión del proyecto de secado a nuevas áreas en cada departamento.

Los equipos técnicos deberán recibir el máximo apoyo por parte de las instituciones a nivel local y nacional. Su consolidación a nivel de cada departamento y la fusión de ellos en un Equipo Técnico Regional para la Costa Atlántica aparecen como tareas prioritarias para el futuro del Proyecto.

1.4 Relaciones asociaciones de productores y compradores de yuca seca
Las relaciones comerciales entre las asociaciones de productores y la firma PURINA, S.A., comprador del 92% de la producción de yuca seca, se han fortalecido con la operación de las plantas durante el presente año a una escala comercial. Una prueba de ellos es el hecho de que esta empresa ha facilitado dinero a las asociaciones para compra de materia prima. Esto fue muy importante a mediados de la campaña cuando se adelantaron las labores de ampliación de los pisos y las asociaciones se

vieron cortas de dinero para capital de trabajo; es de anotar que los préstamos mencionados no causaron ningún interés.

El equipo técnico que asesora las asociaciones de productores de Atlántico y Magdalena (APROPEÑA, APROAPIVIJAY Y APROAMEDIALUNA) ha identificado dos nuevos mercados para la yuca seca producida por las citadas asociaciones. En el presente año se logró concretar negociaciones con las firmas Avícola García Hermanos de Santa Marta y Acondesa de Barranquilla para la compra de 27 y 50 toneladas de yuca seca, respectivamente. La consolidación de estos nuevos mercados mejorará las perspectivas de comercialización de la yuca seca que se producirá en la próxima campaña.

2. Evaluación económica

2.1 Costos de operación

Los Cuadros 3 y 4 presentan los costos de operación de las plantas de secado durante la campaña 1983-1984. Con respecto a los valores obtenidos se pueden hacer las siguientes consideraciones.

Mantenimiento

Las asociaciones de productores con experiencia en el secado de yuca (APROBE) y aquellas donde ha sido posible implementar acciones de capacitación en mantenimiento preventivo de los equipos (APROCA) mantienen bajos los costos por este concepto. En general, durante el primer año de operaciones de una planta es de esperar que los gastos de mantenimiento sean relativamente altos. Se puede mantenerlos bajos con capacitación previa en manejo y mantenimiento de los equipos.

Cuadro 3. Costos de operación. Campaña Diciembre 1983 - Junio 1984

Las cifras en paréntesis denotan los costos por tonelada de yuca seca

Asociaciones de Productores	Costos Fijos			Costos Variables						
	Manteni- miento	Adminis- tración	Total	Mano de Obra	Combus- tibles	Transporte	Materia Prima	Costos Bancarios	Costos Varios	Total
APROBE	8,217 (36)	157,521 (699)	165,738 (735)	249,600 (1,108)	10,667 (47)	295,805 (1,313)	2,611,717 (11,597)	17,253 (77)	40,013 (178)	3,225,055 (14,321)
APROALBANIA	21,711 (201)	19,930 (185)	41,641 (386)	128,100 (1,186)	9,400 (87)	165,466 (1,532)	1,234,470 (11,430)	10,765 (100)	60,053 (556)	1,608,254 (14,891)
APROZA	31,295 (312)	8,608 (86)	39,903 (398)	119,960 (1,197)	7,840 (78)	124,448 (1,242)	1,217,134 (12,147)	9,413 (94)	135,241 (1,350)	1,614,036 (16,108)
APROCA	11,255 (97)	67,392 (582)	78,647 (679)	92,100 (795)	5,048 (44)	149,838 (1,294)	1,466,498 (12,664)	10,595 (92)	28,196 (244)	1,752,275 (15,132)
APROPEÑA	12,875 (138)	26,253 (261)	39,128 (399)	74,300 (738)	7,890 (78)	70,000 (696)	1,384,222 (13,760)	1,875 (19)	92,741 (922)	1,631,028 (16,213)
APROAPIVIJAY	12,012 (95)	77,810 (616)	89,822 (711)	116,500 (923)	7,337 (58)	181,900 (1,440)	1,721,174 (13,628)	10,870 (86)	79,503 (630)	2,117,284 (16,764)
APROAMEDIA LUNA	37,375 (220)	131,970 (775)	169,345 (995)	96,445 (567)	8,915 (52)	220,300 (1,294)	2,285,260 (13,428)	11,464 (67)	83,563 (490)	2,706,049 (15,899)

Cuadro 4: Costos de operación reales para las plantas de secado natural de yuca durante la campaña

Diciembre 1983 - Junio 1984

	APROBE (1000 m ²)	APROALBANIA (500 m ²)	APROZA (500 ²)	APROCA (400 m ²)	APROPENA (600 m ²)	APROAPIVIJAY (500 m ²)	APROAMEDIALUNA (500 m ²)
Costos fijos, \$	165,738	41,641	39,903	78,647	39,128	89,822	169,345
Costos variables, \$	3,225,055	1,608,254	1,614,036	1,752,275	1,631,028	2,117,284	2,706,049
Costos totales, \$	3,390,793	1,649,895	1,653,939	1,830,922	1,670,156	2,207,106	2,875,394
Costos operación,							
\$/t yuca seca	15,057	15,277	16,506	15,811	16,602	17,475	16,894
Costos de materia prima,							
\$/t yuca seca	11,597	11,430	12,147	12,664	13,760	13,628	13,428
Precio promedio compra,	4.68	4.52	4.69	5.25	4.99	5.45	5.29
\$/kg yuca fresca							
Factor de conversión yuca fresca/ yuca seca)	2.48/1	2.53/1	2.59/1	2.41/1	2.76/1	2.50/1	2.54/1
Costos de procesamiento							
\$/t yuca seca	3,460	3,847	4,359	3,147	2,842	3,847	3,466

LA EVALUACION DE UN PROYECTO DE PRODUCCION DE YUCA CON CREDITO

ASOCIATIVO

Alvaro Mestra G. y Genz González A.

En la campaña 1983/84 dos asociaciones de agricultores, APROBE y APROCA, obtuvieron créditos asociativos para la producción de yuca. Frente a la adquisición de créditos individuales, se considera que la modalidad del crédito asociativo debería facilitar tanto los trámites ante la Caja Agraria como las actividades de asesoría que realiza el ICA para la transferencia de tecnología mejorada del cultivo. Por lo tanto, la evaluación de los resultados de estas primeras experiencias es importante para que se pueda decidir si los créditos asociativos son una alternativa eficaz para ser implementada en las demás organizaciones productoras vinculadas al Proyecto de Secado.

1. El proyecto de producción de yuca

En este informe se presentan las actividades desarrolladas durante la realización del proyecto de producción de yuca ejecutado por la FAS de APROBE y financiado por la Caja Agraria con recursos del Programa DRI-PAN en 1983. La asistencia técnica la prestó el ICA a través de un Ingeniero Agrónomo y un Experto Agrícola.

El proyecto tenía como objetivos los siguientes:

Administración

Es quizás el aspecto con mayor incidencia en el funcionamiento normal de una planta de secado. Las empresas campesinas necesitan dirigentes capacitados para desempeñar cargos administrativos (gerente, tesoro y secretario). Estos cargos deben ser remunerados durante el período de operaciones; implica costos pero garantiza un mejor funcionamiento de la planta.

La eficiencia del gerente para desempeñar las funciones es definitiva para la rentabilidad económica de una planta de secado; es el responsable de que haya materia prima disponible para procesar 60 o más lotes por año y además, debe cerciorarse de que, para cada lote procesado, la capacidad de secado de las instalaciones sea utilizado al máximo (12 o más kg de yuca fresca por metro cuadrado).

Las asociaciones con menores costos de funcionamiento en lo referente a administración presentan los promedios de ocupación de planta y de eficiencia global más bajos (APROZA, APROALBANIA, APROPEÑA). Las asociaciones con costos de administración mayores presentan los costos totales menores, lo cual parece sugerir que una remuneración aceptable para el gerente y el tesorero por su trabajo permite mantener bajos los costos por otros conceptos. Al ampliarse las plantas de 500 m² a 1000 m² los costos por concepto de administración deberían reducirse.

Mano de Obra

Indiscutiblemente, las plantas de secado natural de yuca se convierten en fuente generadora de empleo. Es imprescindible mantener los costos a

un cierto nivel para evitar costos excesivos por este concepto (mas jornales de los necesarios para procesar un lote de yuca o instalaciones utilizadas a baja capacidad).

Cada asociación presenta su propio esquema de trabajo por lo que los costos varían de un sitio a otro. APROAMEDIALUNA presenta los costos más bajos por concepto de mano de obra ya que paga a sus socios por hora trabajada. En APROALBANIA, APROZA y APROBE debe buscarse una reducción en los costos de mano de obra por cada tonelada de yuca seca.

Combustibles

El gasto en combustible parece presentar relación directa con el grado de capacitación en manejo y mantenimiento preventivo de los equipos. Cuando los equipos funcionan bien y son atendidos adecuadamente, los gastos de combustible son normales. En los sitios donde hace falta más experiencia y más capacitación, tienden a ser altos (APROPEÑA, APROALBANIA, APROZA).

Transporte

Un riguroso control de calidad a nivel de la planta de secado ayuda a mantener los costos de transporte normales. El rechazo de lotes de yuca seca por parte de los compradores incrementa considerablemente este rubro y afecta la rentabilidad económica de la planta.

Materia prima

Los factores determinantes en los costos de operación por tonelada de yuca seca son el precio de captación de la yuca fresca y el factor de

conversión (toneladas de yuca fresca requeridas para producir una tonelada de yuca seca) que se obtenga en el procesamiento.

El procesamiento de raíces de yuca que no son adecuadas para comercialización en el mercado fresco por su tamaño demasiado pequeño (rabo o desecho) permite a la empresa un precio promedio de compra más bajo y una mayor ganancia en el proceso. Como puede apreciarse en el Cuadro 4, las dos plantas con menores costos de operación son APROBE y APROALBANIA que son justamente las dos empresas con el menor precio de compra de la materia prima. El porcentaje de rabo captado es específico para cada sitio y ambas asociaciones, junto con APROZA, podrían aprovechar de la compra de una buena proporción de esta yuca. Por otro lado, en zonas donde existe competencia de otros mercados las plantas de secado se ven obligadas a incrementar el precio de compra de la materia prima, tales como en los casos de APROPEÑA, APROAPIVIJAY y APROAMEDIALUNA.

El factor de conversión yuca fresca: yuca seca depende principalmente del contenido de materia seca de las variedades de yuca empleadas en el proceso de secado. También influye el manejo de la planta ya que en ciertas ocasiones se recibe yuca fresca por encima de la capacidad de procesamiento de la planta, lo cual produce deterioro en los lotes, y tienen que ser descartados.

Como ejemplo se cita el caso de APROPEÑA donde, aunque el precio de captación de la yuca fresca fue normal y los costos de procesamiento fueron los menores de todas las plantas, los costos de operación por

tonelada de yuca seca fueron los más altos debido a un factor de conversión muy por encima del promedio. En el área de influencia de la planta de APROPEÑA la yuca se caracteriza por un bajo porcentaje de materia seca (ver: Avances en la investigación agronómica aplicada. Pruebas regionales). Además, en ciertas ocasiones fue necesario descartar lotes de yuca que no habían sido procesados oportunamente.

En la misma forma que se paga un menor precio para el rabo o la yuca desecha, será recomendable pagar menos por aquellas variedades con menores contenidos de materia seca. Para ello sería necesario estudiar la introducción del método de determinación de materia seca por gravedad específica como una medida de control al recibir la yuca en las plantas de secado.

Costos bancarios

Las asociaciones de productores mantienen relaciones con entidades bancarias a través de las cuales realizan los pagos, las compras, etc; se garantiza seguridad en el manejo de capital y requiere organización de parte de los agricultores; es un costo necesario.

Costos varios

Más alto de lo normal para las operaciones de este año porque incluye la compra de un motor nuevo para todas las asociaciones. Se incluye este costo con el fin de mirar el efecto sobre la utilidad económica de la planta. Normalmente, los costos deben ser más bajos.

2.2 Rentabilidad económica

Los datos obtenidos durante la campaña 1983/84, combinados con las estimaciones sobre los costos de capital y depreciaciones permiten calcular los márgenes de ganancia neta (Cuadro 5). Los cálculos se han hecho considerando una tasa de interés del 21% ya que aunque el Proyecto se encuentra operando bajo unas condiciones financieras excepcionales (0% de interés), se estima que en el futuro inmediato se va a llegar a operar con intereses cercanos al 20% que representa la tasa de interés normal de la Caja de Crédito Agrario. De esta manera el análisis de rentabilidad económica da una idea de la rentabilidad de las plantas bajo condiciones normales. A continuación se comenta sobre el comportamiento de cada una de las asociaciones durante la campaña 1983/84.

APROBE

Obtuvo ganancias netas por encima de lo esperado debido a un precio de captación de la yuca fresca por debajo del precio estimado. Además, los resultados logrados por APROBE demuestran claramente el efecto del tamaño de la planta sobre la rentabilidad económica. El procesamiento de una mayor cantidad de yuca hace que los costos de capital sobre las inversiones y las depreciaciones pesen menos en la determinación de las ganancias.

APROALBANIA

Esta asociación también obtuvo ganancias netas por encima de lo calculado por captar yuca a un precio menor de cinco pesos el kilo. El

Cuadro 5. Estimativo de la rentabilidad de las plantas de secado natural de yuca
 Campaña Diciembre 1983 - Junio 1984
 Pesos por tonelada de yuca seca

	APROBE (1000 m ²)	APROALBANIA (500 m ²)	APROZA (500 ²)	APROCA (400 m ²)	APROPENA (600 m ²)	APROAPIVIJAY (500 m ²)	APROAMEDIALUNA (500 m ²)	Datos estimados ^{1/} (500 m ²) (1000 m ²)	
Precio de venta	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300	18,800	18,800	18,300	18,300
Costos de Operación	15,057	15,277	16,506	15,811	16,602	17,475	16,894	16,910	15,419
Flujo de Caja	3,243	3,023	1,794	2,489	1,698	825	1,406	2,110	2,881
Intereses sobre:									
Inversiones	990	1,360	1,465	1,188	1,460	1,162	865	931	673
Capital de trabajo	268	280	302	261	301	239	178	547	456
Depreciaciones	302	480	517	426	515	410	305	517	339
Margen de ganancia neta	+1,683	+ 903	- 490	+ 614	- 578	- 986	+ 58	+ 115	+1,413
Ganancias totales estimadas por planta	379,012	97,524	-49,098	71,101	-58,147	-124,532	9,871		

^{1/} Ver: Janssen, W. y Ospina, B. 1983. Actualización de las apreciaciones económicas del secado natural de yuca. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT. Segundo Informe. Julio 1982 - Mayo 1983. Ed. Guillermo Gómez. CIAT 1983. pp 17-24.

El aumento en la capacidad instalada de esta planta mejorará aún más los resultados económicos en la próxima campaña.

APROZA

Las pérdidas estimadas de APROZA se deben a una baja eficiencia global de la planta (72%), causada por problemas mecánicos, y costos de mano de obra muy elevados. En esta asociación el alto índice de analfabetismo incide desfavorablemente y se requiere mayor asistencia y capacitación en el manejo de la planta.

APROCA

El buen manejo de la planta de APROCA, lo cual le permitió obtener un factor de conversión bajo (2.41) y costos de procesamiento por tonelada de yuca seca reducidos, resultó en ganancias netas superiores a lo estimado. Su comportamiento mejorará aún más con la ampliación de la capacidad de la planta.

APROPEÑA

Operó con un bajo promedio de ocupación de la planta (62%) y un factor de conversión muy elevado (2.76). Se debería analizar el aspecto de suministro de materia prima a fin de garantizar un uso óptimo de las instalaciones. Además, es necesario determinar hasta qué punto la baja calidad de las yucas del área origina el alto factor de conversión o si éste se origina por ineficiencia en el manejo de la planta.

APROPIVIJAY y APROAMEDIALUNA

La existencia de mercados industriales alternos para la yuca obligó a estas asociaciones a establecer un precio de compra para la yuca más

alto que en las demás asociaciones. A pesar de haber obtenido un mayor precio por la yuca seca, no fue suficiente para compensar con los altos costos de materia prima. Otro factor que influye en los altos costos de operación de estas dos asociaciones es el costo del transporte, el cual es más elevado que en el resto de las plantas de secado.

Para APROAPIVILJAY es prioritario mejorar la eficiencia en el manejo de la planta con el fin de reducir los costos de mano de obra y transporte. El flujo de caja de esta asociación en el presente año no les permitiría pagar ni siquiera los intereses sobre las inversiones.

Costos de mano de obra bajos y la utilización al máximo de la capacidad de la planta de APROAMEDIALUNA (20% más que lo planificado) les permitió conseguir un resultado final positivo, ya que los costos de capital y depreciaciones son amortizados sobre un mayor número de toneladas de yuca seca producida. Cabe anotar que para esta asociación los costos de administración resultaron mayores que los costos de mano de obra. No obstante que el pago de un administrador permite un manejo eficiente de la planta, este rubro debe guardar un cierto equilibrio con los costos de mano de obra para que la distribución de los beneficios sea más equitativa entre los miembros de la organización.

En las dos plantas del Magdalena el reto será el de obtener materia prima para las plantas a precios más viables por lo que, en la próxima campaña, no se podrán hacer aumentos significativos en el precio de captación.

2.3 Conclusiones

Del análisis de costos y rentabilidad económica de las plantas durante la campaña 1983/84 se pueden sacar las siguientes conclusiones:

(i) El precio de captación de la yuca fresca es el factor predominante en la determinación de los costos de operación y la rentabilidad del proceso. Sin embargo, es importante establecer precios de compra para la yuca fresca que sean remunerativos para los productores de la materia prima. Por lo tanto es necesario asegurar un buen factor de conversión: yuca fresca: yuca seca y mantener los costos de procesamiento bajos.

(ii) El aumento en la capacidad instalada de las plantas debería mejorar los resultados económicos para cada asociación en la siguiente campaña. Sin embargo, para garantizar su rentabilidad habrá que asegurar que operan con eficiencias globales por encima del 90%.

(iii) El adiestramiento de los directivos de las asociaciones en el manejo de la planta es un factor crítico para el eficiente funcionamiento de la misma, especialmente en aspectos como: compra de materia prima, calendario de recibo de materia prima, eficiencia de ocupación de la planta, uso máximo de la capacidad instalada y control de calidad del producto final.

(iv) Se debe pagar menos por variedades de yuca de inferior calidad, en términos de su contenido de materia seca.

(v) El proceso de secado natural de la yuca ha mostrado ser una actividad económica altamente rentable. Los resultados del primer año de operación comercial sugieren que, con la experiencia adquirida por las asociaciones en el manejo de las plantas, el proceso se convertirá en una fuente considerable de ingresos adicionales para sus miembros. Estos ingresos provendrán de 1. los jornales ganados por trabajar en la planta durante una época en la cual no existen empleos alternativos; 2. la distribución de las ganancias netas de las mismas plantas y 3. la posibilidad de ampliar la producción de la yuca, ya que se ha resuelto el problema de las restricciones en los mercados tradicionales del cultivo.

(i) General

Mejorar el ingreso de los 16 socios de APROBE mediante la explotación del cultivo de yuca.

(ii) Específicos

Garantizar el suministro adecuado de materia prima para la planta de secado natural de yuca, integrando las áreas de producción, procesamiento, comercialización.

Incrementar la producción y productividad del cultivo de yuca.

El proyecto se planeo inicialmente para 60 hectáreas pero por la escasez de material de propagación se alcanzaron a sembrar únicamente 53 hectáreas.

2. Resultados y discusión

2.1 El paquete tecnológico empleado

Preparación de suelos

Esta consistió básicamente en una arada y dos rastrilladas. El 26% del área se preparó en el mes de Abril, el 66% en Mayo, el 8% restante en Junio. Según el cronograma propuesto se retrasó en un mes esta labor, debido a que el crédito se pagó el 19 de Abril.

Epoca de siembra

Se inició el 18 de Abril y finalizó el 28 de Junio. Durante el mes de

Abril se sembró el 26% del área plantada, en Mayo el 23% y el resto (51%) en Junio.

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que: (i) No obstante que el 29% del área a sembrar se encontraba preparada en Mayo, solamente se pudo sembrar el 49% de esa área debido a que se presentó escasez de material de siembra; (ii) La época de siembra se excedió en dos semanas más de lo previsto en el cronograma de actividades propuesto para la ejecución del plan.

Siembra

Del área establecida en Abril (14 ha), 9 se sembraron en caballones y 5 en plano. En Mayo todo se hizo en caballones y la de Junio (27 ha), 17 correspondieron al sistema de caballones y 10 al plano.

Variedades

Inicialmente en el proyecto se planeó sembrar la variedad regional "Venezolana", pero por el problema del escaso material de propagación, los ejecutores del proyecto trajeron y sembraron varios ecotipos locales los cuales producen rendimientos inferiores a los alcanzados en la Venezolana. Muchos de ellos resultaron susceptibles a los ataques de plagas y enfermedades.

Control de malezas

Este se efectuó a través de la integración de los sistemas de control de malezas, cultural, mecánico y químico.

La densidad de población utilizada, 8.333 estacas/ha, contribuyó a controlar las malezas pues la yuca alcanzó a cerrar calles alrededor de los 90 días.

Control de Plagas

Gusano cachón. Este insecto no tuvo importancia económica pues los danos nunca alcanzaron los niveles económicos.

Miriápodos (Chinchilines, Orthoporus sp.). Este artrópodo se presentó en un lote de 7 hectáreas y los daños que ocasionó a las estacas superó el 50%. Para el control, el Programa de Entomología del ICA realizó un estudio que permitió conocer la biología y el manejo que se le debe dar al Chinchilín. (ver: Avances en la investigación agronómica. El control del Chinchilín en yuca).

Cosecha

Esta labor se inició el 24 de Enero de 1984, presentándose un retraso de 7 semanas con respecto a lo programado en el proyecto de factibilidad económica. La causa de este atraso se debió principalmente a que para esa fecha la yuca estaba muy delgada por falta de lluvias especialmente en los meses de Octubre y Noviembre.

Desde el 24 de Enero al 15 de Abril se alcanzaron a cosechar únicamente 41 hectáreas con una producción de 341,489 kg para un rendimiento promedio de 8,329 kilogramos por hectárea. Estos rendimientos promedios obtenidos representan el 59.4% de los prospectados en el proyecto de factibilidad. Como causas de lo anterior se pueden citar las

siguientes: (i) la siembra aplazada disminuyó el aprovechamiento de las lluvias; (ii) la necesidad de sembrar otras variedades diferentes a la Venezolana redujo los rendimientos promedios; (iii) la reducida precipitación limitó el crecimiento del cultivo.

2.2 Los indicadores económicos

Costos de producción

Los costos de producción, incluyendo todos los costos de mano de obra están en el orden de los \$52,750 por hectárea (Cuadro 1). El costo total del proyecto es menor con relación al resultante de multiplicar el costo promedio (\$52,750) por el área cosechada (41 hectáreas) por haber substraído las labores realizadas por los socios de APROBE. El proyecto alcanzó a generar mano de obra por un valor de \$725,700.

Ingresos del proyecto

El ingreso bruto generado por el proyecto asciende a un total de \$1,707,445 (Cuadro 2). Con un costo total de \$2,099,580 el proyecto arroja una pérdida de \$392,135.

3. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos hasta ahora en el proyecto de producción se puede concluir lo siguiente:

- (i) La combinación de algunos factores inmodificables (precipitación) y modificables (material de siembra, variedades, etc.) redujeron los rendimientos propuestos en un 40%, de 14 t/ha a 8.3 t/ha.

Cuadro I. Costos de producción de las 41 hectáreas cosechadas

Actividad	Valor	Valor
	Valor \$/ha	Parcial \$
1. Labores		
Preparación del suelo		324,797
Transporte, selección y tratamiento de semillas		50,927
Siembra y resiembra		92,750
Aplicación de herbicidas		102,825
Deshierbas		193,725
Recolección y transporte a la planta		399,150
Subtotal	29,475	1,164,774
2. Insumos		
Estacas de yuca		234,110
Herbicidas, insecticidas y fungicidas, etc.		75,446
Subtotal	8,025	309,556
3. Otros		
Arriendo tierra		164,000
Administración, 5%		76,875
Intereses, 20%		307,500
Impuestos, 5%		76,875
Subtotal	15,250	625,250
Costo total	52,750	2,099,580

Cuadro 2.- Ingresos percibidos en el proyecto de producción de yuca

Area cosechada	41 ha
Producción obtenida	341,489 kg
Rendimiento promedio	8,329 kg/ha
Precio de venta de la yuca fresca	\$ 5,000 /tonelada
Ingreso Bruto	\$ 1,707,445
Costo de producción	\$ 1,792,080
Costo Financiero	\$ 307,500
Costo total	\$ 2,099,580
Ingreso neto negativo	\$ 392,135

- (ii) Con los rendimientos obtenidos por hectárea (8,329 kg) y el precio de \$5,000 por tonelada les representa a los ejecutores del proyecto una pérdida de \$392,135 (\$ 9564.3/ha).
- (iii) El costo de oportunidad (valor de la mano de obra familiar y el arrendamiento de la tierra) ascienden a un valor de \$278,450.
- (iv) El ingreso neto sin los costos financieros continúa siendo negativo (\$84,635).
- (v) Se habría alcanzado el punto de equilibrio económico del proyecto con un rendimiento de 10,241 kg/ha. No se considera que esto es un nivel de rendimiento demasiado alto de obtener.

4. Recomendaciones

Con el propósito de corregir algunas de las deficiencias encontradas durante la realización del presente proyecto y así elevar los rendimientos de yuca para que proyectos similares salgan rentables, se recomienda que:

- (i) Se inicie con los productores un plan de producción de material de propagación de yuca de alta calidad y totalmente libre de agentes entomológicos y patógenos, el cual en el mediano plazo reemplazaría al existente en la zona.
- (ii) Para evitar los problemas de escasez de semilla y mala calidad de la misma, los productores seleccionen lotes sanos y los destinen para escoger el material de próxima siembra.
- (iii) En caso de almacenar estacas de yuca, no se haga por períodos muy largos (más de dos meses) y se traten antes de iniciarlo.
- (iv) Se haga una evaluación agroeconómica del arreglo yuca/maíz, con el cual se disminuirá el riesgo de la inversión, diversificará el ingreso de los productores y por ende les permitirá una mayor circulación del capital.
- (v) Se complementen los estudios agronómicos sobre comportamiento de variedades y/o híbridos promisorios mediante la integración de las áreas de producción-procesamiento.

II. ESTUDIOS SOBRE LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LA COSTA
ATLANTICA

Descripción socio-económica del agricultor DRI en los
departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.

El futuro del cultivo de sorgo en la Costa Atlántica.

La competencia por la tierra entre la agricultura y la
ganadería en el minifundio costeño.

UTILIZACION DE LA TIERRA E IMPORTANCIA DE LA YUCA EN LA FINCA DRI
EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO, BOLIVAR, CORDOBA Y SUCRE

Willem Janssen

1. Introducción

En el primer semestre del año 1983 el CIAT realizó, en colaboración con ICA/DRI, una encuesta de agricultores DRI sobre la utilización de la tierra y la importancia de la yuca dentro del sistema de finca. En total se llevaron a cabo 416 entrevistas, 60 en Atlántico, 66 en Bolívar, 156 en Córdoba y 134 en Sucre. Las encuestas se realizaron solo en zonas de influencia ICA/DRI. Este informe presenta un resumen breve de los datos recopilados en esta encuesta.

2. Resultados y discusión

2.1 La tierra y su utilización

Como se aprecia en el Cuadro 1, parte A, la importancia de las distintas formas de tenencia difiere marcadamente según los diferentes tamaños de fincas. En las fincas menores de 3 ha, el 20% son propias mientras el 69% están arrendadas. A medida que crezca el tamaño de la finca baja el porcentaje de arrendamiento y se incrementa el porcentaje de tierra en propiedad. En general, cerca del 90% de la tierra se caracteriza por estas dos formas de tenencia. El alto porcentaje de tierra arrendada en las fincas pequeñas restringe las posibilidades de mejorar las condiciones de vida de sus usuarios por medio de proyectos de yuca seca. El riesgo de que el usuario no disponga de la misma tierra en los próximos años disminuye el incentivo de organizarse en una asociación y de participar en los riesgos que implica la inversión involucrada.

Cuadro 1. Tenencia de la tierra en la finca DRI en los Departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre, 1983

A: Tenencia de la tierra en la finca DRI, por tamaño

	Hasta 3 ha	3-5 ha	5-10 ha	10-20 ha
Tamaño promedio, ha	2.36	4.35	7.86	14.62
% en propiedad	20	33	58	70
% en arriendo	69	53	31	14
% tierra "Incorisada"*	9	10	8	10
% otras formas	2	4	3	6
Número de diferentes formas de tenencia por finca	1.20	1.15	1.36	1.26

B: Tenencia de la tierra por departamento

	Atlántico	Bolívar	Córdoba	Sucre
Tamaño promedio, ha	6.1	11.2	9.7	7.4
% de agricultores que tiene tierra en propiedad	56	33	62	56
Area promedio en propiedad, ha	7.7	15.1	8.9	8.6
% de agricultores que arrienda tierra	45	67	56	38
Area promedio en arriendo, ha	3.4	5.6	4.8	3.3
% de agricultores con tierra en otras formas	6	14	16	28
Area promedio de tierra en otras formas, ha	4.0	15.8	9.0	4.6
Número de diferentes formas de tenencia por finca	1.08	1.14	1.34	1.22

Fuente: Encuesta CIAT-ICA/DRI, primer semestre, 1983.

* Reforma Agraria.

Como se ve en el Cuadro 1, parte B, el tamaño de la finca es más grande en los departamentos de Bolívar y Córdoba que en los departamentos de Sucre y Atlántico. En Córdoba y Sucre un mayor número de agricultores presentan más de una forma de tenencia de tierra, por ejemplo en propiedad y arrendada. Esto indica que la posibilidad de extender el área de la finca por medio del mercado de la tierra es menos problemático en estos dos departamentos y que la presión sobre la tierra es relativamente baja. En Atlántico, un agricultor en general tiene propiedad o arrienda pero en muy pocos casos combina las dos formas.

En el Cuadro 2 se muestra la distribución entre cultivos, pastos y tierras en rastrojo. En todos los departamentos se encuentran cultivadas alrededor de 3 ha en promedio. La importancia de pastos en la finca DRI en Atlántico es menor que en los otros departamentos. Especialmente en Sucre y Córdoba, los pastos toman mucha importancia en el sistema de finca, siendo alrededor del 50%. En Bolívar las pendientes fuertes reducen la utilidad de la tierra y obligan al establecimiento de un área considerable en rastrojo o descanso.

El Cuadro 3 muestra que en los últimos años la utilización de la finca se ha intensificado. Por casi cada cultivo y en casi cada departamento el número de agricultores que manifiestan que han aumentado sus siembras sobrepasa ampliamente al número de agricultores que dicen que lo han disminuido. Solamente en el caso de ñame y yuca en Bolívar parece que la intensidad de la siembra disminuyó. Al mismo tiempo, parece que la tierra sembrada en pasto ha aumentado considerablemente. La razón

Cuadro 2. Utilización de la tierra en la finca DRI en Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre, 1983

	Atlántico		Bolívar		Córdoba		Sucre	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Tamaño promedio de la finca	6.1		11.2		9.7		7.4	
Area en cultivos	2.7	44	3.3	29	3.3	34	2.8	38
Area en pastos	2.3	38	3.8	34	4.5	46	3.9	53
Area en rastrojo y descanso	1.2	19	4.1	37	1.8	19	0.7	9

Fuente: Encuesta CIAT/DRI, primer semestre 1983.

principal para intensificar la utilización de la tierra fue la mayor disponibilidad de crédito con mejores condiciones de pago. Estos datos sugieren que el propósito del Programa DRI de fomentar un incremento en la producción de cultivos tradicionales se está cumpliendo en gran parte en estos departamentos.

El aumento en la producción de estos cultivos tradicionales ha causado problemas de mercadeo los cuales, en el caso de la yuca, se están intentando solucionar mediante los proyectos de secado. Para continuar el progreso logrado y garantizar que el agricultor percibe mayores

Cuadro 3. Cambios en la utilización de la finca en los Departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre, 1983. % que contestan en forma positiva a la pregunta

	Siembran más que hace tres años	Siembran menos que hace tres años	Siembran igual que hace tres años
Yuca			
Atlántico	43	28	28
Bolívar	16	34	50
Córdoba	37	26	37
Sucre	38	18	43
Maíz			
Atlántico	52	23	25
Bolívar	41	25	34
Córdoba	40	20	40
Sucre	36	15	49
Name			
Atlántico ^{1/}	-	-	-
Bolívar	13	30	57
Córdoba	38	27	35
Sucre	28	24	48
Plátano			
Atlántico ^{1/}	-	-	-
Bolívar ^{1/}	-	-	-
Córdoba	31	7	62
Sucre	25	0	75
Pastos			
Atlántico	55	7	38
Bolívar	44	15	41
Córdoba	52	10	38
Sucre	42	6	52

Fuente: Encuesta CIAT-ICA/DRI, primer semestre 1983.

^{1/} No hay suficientes datos para producir valores confiables.

ingresos no solo para la yuca sino también para los otros cultivos que siembra, será crítico integrar los proyectos orientados a aumentar la producción con proyectos de mercadeo.

2.2 El cultivo de la yuca y su comercialización

Los agricultores visitados sembraron en general alrededor de 1.7 hectáreas en yuca (Cuadro 4), en la mayor parte en asociación con otros cultivos como ñame, maíz y plátano. El 55% de la tierra que cultivan se siembra en un arreglo que incluye yuca. Menos de la mitad de los agricultores (43%) prepara la tierra con maquinaria y un 67% tiene crédito de la Caja Agraria. Los rendimientos de la cosecha 82/83 fueron bajos, alrededor de 4 toneladas por hectárea, debido principalmente a la escasa y mala distribución de las lluvias.

Se aprecia que el monocultivo de yuca no es muy común y comprende lotes de menor tamaño que pocas veces son preparados con maquinaria o sembrados con crédito. Aunque el rendimiento es ligeramente mayor, la diferencia entre lo esperado y lo cosechado es mucho más alta que en el cultivo asociado. El monocultivo parece ser la opción cuando el agricultor carece del dinero para sembrar en forma asociada.

El Cuadro 5 presenta algunos datos sobre el mercadeo de yuca. Se puede observar que los volúmenes vendidos por finca son más grandes en Atlántico. Aunque en la muestra tomada, el agricultor de Córdoba vende más yuca que el de Sucre, tiene que conformarse con un precio que es dos pesos menor por kilo. Por eso en Córdoba el ingreso recibido por la

Cuadro 4. El cultivo de la yuca en la finca DRI en los Departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre, 1982/1983

	Monocultivo	Intercalado	Total
Area de yuca sembrada por agricultor, ha	1.3	1.7	1.7
% de la tierra bajo cultivos en este arreglo	5	50	55
% del área preparado con tractor	33	44	43
% del área cultivada con credito de la Caja Agraria	34	71	67
Rendimiento esperado por el agricultor, t/ha	12.2	6.3	6.9
Rendimiento de yuca obtenido en la última cosecha, t/ha	5.1	4.0	4.1

Fuente: Encuesta CIAT-ICA/DRI, primer semestre 1983.

yuca es mas bajo que en Sucre o Bolívar. En todos los departamentos más del 70% de los agricultores arreglan sus ventas con un acopiador antes de cosechar la yuca y la mayoría de los agricultores están pagados de contado o de antemano. En el departamento del Atlántico se comercializa la mayor parte de la yuca en Barranquilla y en todos los departamentos más de la mitad de la yuca se destina al consumo de los

habitantes del propio departamento. Aunque los precios pagados en el mercado fresco fueron muy razonables, se puede concluir que las cantidades comercializadas no son grandes, de modo que se ve restringido el ingreso del agricultor DRI por concepto de la venta de su yuca.

Cuadro 5. El mercado de la yuca en la finca DRI en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre, Mayo 1983

	Atlántico	Bolívar	Córdoba	Sucre
Ultimo precio pagado, \$/kg	8.1	8.9	6.7	8.9
Cantidad vendida en la última cosecha, kg/finca	5,100	3,400	3,400	2,900
Ingreso por parte de la yuca, \$/finca	41,310	30,260	22,780	25,810
% que arregló la ven- ta de antemano	81	62	78	64
% pagado de contado o de antemano	85	97	89	91
Destino de la venta, %				
Barranquilla	63	19	11	7
Lugar dentro del mismo departamento	97	75	51	54

Fuente: Encuesta CIAT-ICA/DRI, primer semestre 1983.

EL FUTURO DEL CULTIVO DE SORGO EN LA COSTA ATLANTICA

Coen Borren y Willem Jans...

1. Introducción

La industria de yuca seca, que el Programa DRI pretende montar, encuentra su mercado en la demanda de materia prima por parte de los fabricantes de alimentos concentrados. Esa demanda para materia prima es abastecida en gran parte por el sorgo, un cultivo que ha experimentado un crecimiento veloz en Colombia durante los últimos 20 años. Sin embargo, la producción de sorgo nacional no creció lo suficientemente rápido para evitar las importaciones del mismo, las cuales han venido incrementándose en los últimos años dado el desarrollo explosivo de la industria de alimentos concentrados.

Para estimar la magnitud del mercado que la yuca seca encontrará como sustituto a las importaciones de sorgo, hay que estimar cómo se desarrollará la producción del sorgo nacional en el futuro. Con este propósito se llevó a cabo un estudio sobre el cultivo de sorgo en el departamento de Sucre. ^{1/}

2. Resultados y discusión

El sorgo está cultivado principalmente por agricultores medianos y grandes (> 30 ha) y compite por la tierra con algodón y en menor grado

^{1/} Para mayor información, ver: Coen Borren: Sorghum production in the Atlantic Coast of Colombia, CIAT, Economía de Yuca, mimeógrafo. Enero 1984.

Cuadro I. Costos de producción, ingreso bruto e ingreso neto por hectárea en el cultivo de sorgo en la Costa Atlántica, Oct. 1983

- Costos de producción:

Tierra	\$ 4,875
Preparación de la tierra	6,199
Semilla	2,278
Otros insumos	5,692
Aplicación de insumos:	4,405
Combinada de cosecha	6,000
Otros costos de cosecha	1,206
Asistencia técnica	1,272
Otros costos	<u>3,012</u>
Total	\$34,939

- Ingreso bruto

Primera cosecha	\$37,090
Segunda cosecha	12,365
Otros beneficios	<u>1,000</u>
Total	\$50,455

- Ingreso neto: \$50,455 - \$34,939 = \$15,516

Fuente: Borren, opus cit.

con ganado, arroz y maíz. En Sucre gran parte del sorgo es cultivado en tierra arrendada. Es un cultivo que, aunque necesita niveles relativamente altos de insumos, es bajo en costo y produce un ingreso razonable de \$15,000 por hectárea (Cuadro 1). El riesgo del cultivo es bajo y se puede comercializar fácilmente. En general, el manejo del cultivo de sorgo es sencillo, aunque parece que las prácticas agronómicas actuales utilizadas se podrían mejorar. En el Cuadro 2 se muestra una comparación de la preferencia del sorgo en comparación con sus competidores por tierra en diferentes puntos de interés para el agricultor.

Un posible crecimiento de la producción de sorgo puede obtenerse o mediante un aumento en la producción por hectárea o mediante un aumento en la superficie sembrada. Para estudiar el futuro del sorgo se consideran aquí ambos factores.

Para aumentar la producción de sorgo por hectárea se pueden introducir las variedades mejoradas o mejorar las prácticas agronómicas. Se estima que cambios en las prácticas agronómicas aumentarían el rendimiento en un 10% en los próximos años; sin embargo, no se espera que un cambio en las variedades sembradas tendrá mucho impacto dentro de un corto plazo.

En cuanto a la superficie sembrada con sorgo ésta es determinada por la atracción de sorgo relativa a otros cultivos, principalmente algodón. En el año 77/78 los problemas en la producción y el mercadeo de algodón quebraron a muchos agricultores y los forzaron a dejar su cultivo. Así mismo, esa crisis tuvo un efecto negativo sobre los demás cultivos lo

Cuadro 2. Comparación de la preferencia de diferentes actividades agropecuarias en la Costa Atlántica para el cultivador de sorgo

	Sorgo	Algodón	Arroz	Maíz	Ganado
Alto nivel de ingreso/ha	<u>+</u>	+	<u>+</u>	-	<u>+</u>
Baja necesidad de capital	+	<u>+</u>	<u>+</u>	+	-
Corto tiempo de inversión	+	+	+	+	-
Bajo riesgo	<u>+</u>	<u>+</u>	-	-	+
Bajo costo de administración	<u>+</u>	-	<u>+</u>	<u>+</u>	<u>+</u>
Fácil mercadeo	+	<u>+</u>	<u>+</u>	<u>+</u>	+
Distribución uniforme de ingresos	<u>+</u>	-	-	<u>+</u>	+
Bajos costos	+	-	<u>+</u>	+	+

+ = Factor favorable en esta actividad.

+ = Factor menos favorable en esta actividad.

- = Factor desfavorable en esta actividad.

Fuente: Borren, opus cit.

Cuadro 3. Area sembrada de sorgo y algodón en la Costa Atlántica entre 1976 y 1983 (miles de hectáreas)

Año	Sorgo	Algodón
1976	39	204
1977	56	206
1978	81	254
1979	72	110
1980	63	146
1981	70	148
1982	106	84
1983	119	42

Fuente: OPSA: Cifras del sector agropecuario 1978, Producción Agrícola 1978-1983.

que originó al principio un decrecimiento en el cultivo de sorgo. Luego, el sorgo se recuperó reemplazando al algodón (Cuadro 3) y convirtiéndose en un cultivo de gran importancia para la agricultura costeña.

La política seguida en los últimos 10 años por IDEMA de incrementar sucesivamente el precio de sustentación del sorgo trajo como consecuencia un estímulo en la producción del cultivo, limitando así las necesidades de importaciones. Sin embargo, últimamente el precio del sorgo pagado al agricultor ha sido inferior al precio de sustentación mientras que el precio del algodón se ha aumentado. Basado en estas tendencias, se estima que dentro de los próximos años la superficie de sorgo se estanque o baje, dando lugar a un crecimiento en el área sembrada de algodón.

Referente a los precios, otro punto de importancia que se debe considerar es el siguiente: En los precios del mercado mundial la relación entre beneficios y costos por hectárea es 1.0 para el sorgo y 1.3 para el algodón, lo que significa que, en términos económicos, para el gobierno Colombiano sería mejor estimular el cultivo de éste último.

Como resultado del ligero aumento en la producción por hectárea y la estabilidad o reducción en el área sembrada, se espera que la producción de sorgo en los próximos años quede igual o baje ligeramente. De ninguna forma será capaz de satisfacer las demandas crecientes de la industria de concentrados. Ya que los mecanismos para la competencia

por la tierra entre algodón y sorgo parecen similares en gran parte del país, se puede extender esa conclusión a nivel nacional.

La deficiencia en la producción de sorgo para abastecer la industria de concentrados urge y facilita el desarrollo de fuentes de carbohidratos alternativos como la yuca seca. En este sentido el Proyecto de Yuca encuentra circunstancias positivas tanto a nivel nacional por el ahorro de divisas, como a nivel regional por la demanda que tienen las plantas de concentrados para materia prima, factores éstos que justifican completamente la existencia del Proyecto y un desarrollo acelerado de la producción de yuca seca.

LA COMPETENCIA POR LA TIERRA ENTRE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA
EN EL MINIFUNDIO COSTEÑO

Sam Boering y Willem Janssen

1. Introducción

Los proyectos de yuca seca pretenden aumentar el ingreso del agricultor DRI por medio de una extensión del cultivo en yuca. Una de las ideas básicas detrás de esta estrategia es que gran parte de la tierra en la Costa Atlántica actualmente está subutilizada y no produce los beneficios que normalmente obtendría el agricultor. La integración de las tierras subutilizadas al cultivo de la yuca traería al agricultor mayores utilidades sobre su recurso más escaso que es la tierra.

La mayoría de las tierras que se consideran subutilizadas actualmente se encuentran en pastos para mantener el ganado que tiene el agricultor. Para ver cómo resulta la atractividad del ganado frente al sistema agrícola tradicional (yuca/maíz/ñame) y frente a la producción de la yuca en monocultivo destinada a las plantas de secado se efectuó un estudio de caso en los alrededores de Betulia desde Mayo hasta Diciembre 1983^{1/}.

2. Resultados y discusión

En general la ganancias (beneficios-costos) por hectárea de yuca son mucho más altas que para ganado, tanto para la yuca en asocio como para

^{1/} Para mayor información ver: Sam Boering: The role of cattle keeping in the extension of cassava production by small farmers in the Atlantic Coast of Colombia, CIAT, 1984, mimeógrafo.

la yuca en monocultivo (Cuadro 1). La yuca en asocio tiene una ganancia alrededor de \$60,000/ha y el ganado una ganancia alrededor de \$12,000/ha. El monocultivo de yuca para plantas de secado tiene una ganancia intermedia alrededor de \$36,000/ha, debido al precio más bajo que se paga en el mercado industrial.

Los requerimientos de mano de obra son muy diferentes para las tres alternativas. La yuca en asocio necesita 114 jornales/ha, ganado 30 jornales/ha y yuca en monocultivo 57 jornales/ha. La demanda de mano de obra para ganado está bien distribuida a través del año y la necesidad de buscar jornaleros es muy baja. Para yuca en asocio se necesita buscar jornaleros para el 36% de las actividades y para yuca en monocultivo para el 60% de las actividades. Debido a las diferentes necesidades de mano de obra, las ganancias por día de mano de obra se relacionan en forma diferente. En estos términos la yuca en monocultivo es más atractiva que la yuca en asocio o la ganadería. La diferencia en la ganancia por día de mano de obra entre la ganadería y yuca es mucho menor que la diferencia en la ganancia por hectárea. Tomando en cuenta que las necesidades de mano de obra en los cultivos son estrictamente definidos y concentrados en ciertas épocas, mientras las labores de ganado están repartidas a través del año, se puede concluir que desde el punto de vista de mano de obra la atracción económica de ganado casi alcanza a la de la yuca.

Similar a la distribución de la mano de obra durante el año, se muestra la distribución de los beneficios del cultivo (Cuadro 2). El flujo de caja de la ganadería es casi continuo; de la yuca en asocio los

Cuadro 1. Parámetros económicos del manejo de ganado por hectárea, el cultivo de yuca asociado con ñame/maíz y el monocultivo de yuca en el minifundio de Betulia, 1983.

	Ganado ^{1/}	Yuca asociada con maíz/ñame ^{2/}	Yuca en monocultivo ^{3/}
Ganancia por hectárea, \$	11,700	59,600	35,900
Ganancia por día de mano de obra, \$	594	835	902
Días de mano de obra por hectárea	30	114	57
% de mano de obra contratado	2	37	60

1/ Se trata de una operación de ganado con 1.48 animales por hectárea.

2/ Rendimientos yuca: 7,600 kg/ha Precios : 7.85 pesos/kg
 maíz: 733 kg/ha 17.00 pesos/kg
 ñame: 3,740 kg/ha 12.40 pesos/kg

3/ Rendimiento de yuca: 12,500 kg/ha Precio : 5.50 pesos/kg

NOTA: El precio de yuca para yuca asociada es el precio que se encontró en el mercado fresco.

El precio de yuca en monocultivo es el precio de compra de las plantas.

Fuente: Sam Boering: opus cit.

Cuadro 2.: Comparación de ganado, yuca asociada con maíz y ñame, y yuca en monocultivo desde varios puntos de vista

	Ganado	Yuca asociada para el mercado fresco	Yuca en monocultivo para la industria de yuca seca
Ganancias por hectárea	-	+	<u>+</u>
Ganancia por día de mano de obra	-	<u>+</u>	+
Reducida dependencia de mano de obra	+	<u>+</u>	<u>+</u>
Bajos costos financieros por hectárea	+	<u>+</u>	<u>+</u>
Buena distribución del flujo de caja	+	<u>+</u>	-
Bajo riesgo de producción	+	<u>+</u>	<u>+</u>
Bajo riesgo de venta	+	-	+
Acumulación de ahorros	+	-	-
Contribuye a la nutrición de la familia	+	+	<u>+</u>

Fuente: Sam Boering: opus cit.

beneficios entran durante unos seis a siete meses y de la yuca en monocultivo durante dos a cuatro meses.

El mantenimiento del ganado implica menos riesgo que cultivar la yuca, tanto por adversas condiciones climáticas como por el mercadeo. Aunque la yuca es un cultivo rústico, la siembra en monocultivo tiene riesgos de producción ligeramente mayores que la siembra en asocio, porque en el asocio es poco probable que se pierda todo el cultivo. Por otro lado,

los riesgos de mercadeo para la yuca industrial son mínimos mientras los riesgos en el mercado fresco son sustanciales, disminuyendo así la probabilidad de recibir los beneficios por hectárea calculados anteriormente.

Tanto la yuca como el ganado cumplen un papel importante en la nutrición de la familia del agricultor. El ganado suministra leche y queso y garantiza un abastecimiento de proteínas y suministra parte de las necesidades calóricas de la familia. El cultivo de yuca asociada vale más para el agricultor en este sentido que la yuca sola, puesto que suministra otros alimentos al lado de la yuca.

La ganadería cumple un papel muy importante como fuente de ahorros y capital para el agricultor. Las ganancias que acumule durante los años, las invierte en ganado. Por medio del crecimiento del hato recibe un interés aceptable sobre el dinero invertido. Si necesita dinero se puede vender un animal y disponer así de efectivo para fines de consumo y para financiar sus cultivos. El papel del ganado para asegurar el capital del agricultor determina en gran parte su importancia.

Dentro del sistema de finca, la yuca y el ganado cumplen funciones adicionales. El cultivo de la yuca es la fuente de ingreso principal, complementado por los ingresos del ganado, que se producen en gran parte cuando el cultivo no necesita mano de obra ni produce beneficios. El ganado funciona como un amortiguador para los riesgos que el agricultor corre en sus cultivos, absorbe las ganancias por medio de la compra de nuevos animales y sirve como fuente de capital para los cultivos.

Mientras el cultivo asociado con yuca suministra las calorías, el ganado suministra las proteínas para la familia del agricultor. Las dos actividades se encuentran así equilibradas dentro del sistema de finca.

La introducción de la yuca con propósitos industriales solucionaría uno de los problemas más graves de la yuca, el mercadeo, y estimularía muchos agricultores a extender el área cultivada para mejorar los ingresos de la familia. La extensión de la yuca tomaría lugar en la mayor parte en monocultivo o en el sistema yuca-maíz. En las fincas pequeñas puede ser que el aumento de la producción se logre completamente con en el sistema asociado con ñame, hasta el punto que el mercado del ñame lo permita, con la finalidad de derivar mejores ganancias por hectárea.

Aunque el establecimiento de plantas de secado disminuiría el riesgo en el mercadeo de la yuca y reduciría la necesidad de tener un amortiguador en la forma de ganado, no es de esperar que los agricultores se dispongan a mermar su hato de ganado. Para muchas familias el ganado es demasiado importante en la nutrición y cumple un papel esencial para acumular los ahorros y financiar los cultivos. Entonces la siembra de la yuca se extendería así:

- Agricultores que subutilizan su pasto pueden concentrar el ganado en una pradera menor y emplear la tierra que es librada así, en cultivos.

- Los agricultores pueden buscar tierra para arrendar, sea para colocar su ganado o para extender su cultivo. En el caso que coloquen su ganado en otras fincas, es más probable que sea en fincas grandes donde la tierra no es utilizada intensivamente.

En un futuro cercano, el establecimiento de una industria de yuca seca creará una demanda de tierra para cultivar. En el mediano plazo los agricultores probablemente invertirían parte de sus ganancias en hatos mayores y resultaría así una presión en el mercado de tierra para pastos. No obstante la subutilización de la tierra en pastos desde el punto de vista de ganancias por hectárea, la extensión de la yuca solo tomará lugar en los pastos hasta el punto que el mantenimiento del hato de ganado lo permita. Con el fin de solucionar esta limitación habrá que promover un programa que, por un lado, mejore los rendimientos de pastos y permita el mantenimiento de un mayor número de animales por hectárea y, por otro lado, dé acceso a créditos de producción de yuca y a sistemas de ahorro confiables para facilitar la acumulación de capital en formas alternativas a la ganadería.

III. ESTUDIOS SOBRE EL MERCADEO DE LA YUCA EN LA COSTA ATLANTICA

El comercio de la yuca fresca en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.

El consumo de la yuca fresca en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.

Los factores que influyen en la organización de los agricultores DRI en Asociaciones de Productores.

EL COMERCIO DE LA YUCA FRESCA EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO,
BOLIVAR, CORDOBA Y SUCRE

Willem Janssen

1. Introducción

Durante el segundo semestre de 1983 se realizó un estudio sobre la comercialización de la yuca fresca en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre. En total se realizaron 506 entrevistas distribuidas entre acopiadores rurales (136 entrevistas), mayoristas/minoristas (105 entrevistas) y vendedores de yuca al público (265 entrevistas). El estudio tomó en cuenta la comercialización de la yuca tanto en áreas urbanas como en las áreas rurales. De esta forma se puede comparar la eficiencia del canal de mercado para diferentes áreas.

2. Resultados y discusión

Como se muestra en la Figura 1, la yuca se puede comercializar por varios caminos. En las áreas rurales muy a menudo el agricultor vende la yuca al consumidor final, sea en la finca o en la calle. Para el comercio de la yuca en las ciudades intermedias y grandes el canal de mercado ya incluye más personas. En general la yuca pasa primero al acopiador rural quién la vende en la ciudad a un mayorista. Este mayorista negocia con detallistas o, a veces con minoristas, personas que compran cantidades limitadas y las distribuyen entre los detallistas y a veces entre consumidores finales. Al final, el detallista vende la yuca al consumidor. Las características de los diferentes tipos de negociantes se encuentran en el Cuadro 1.

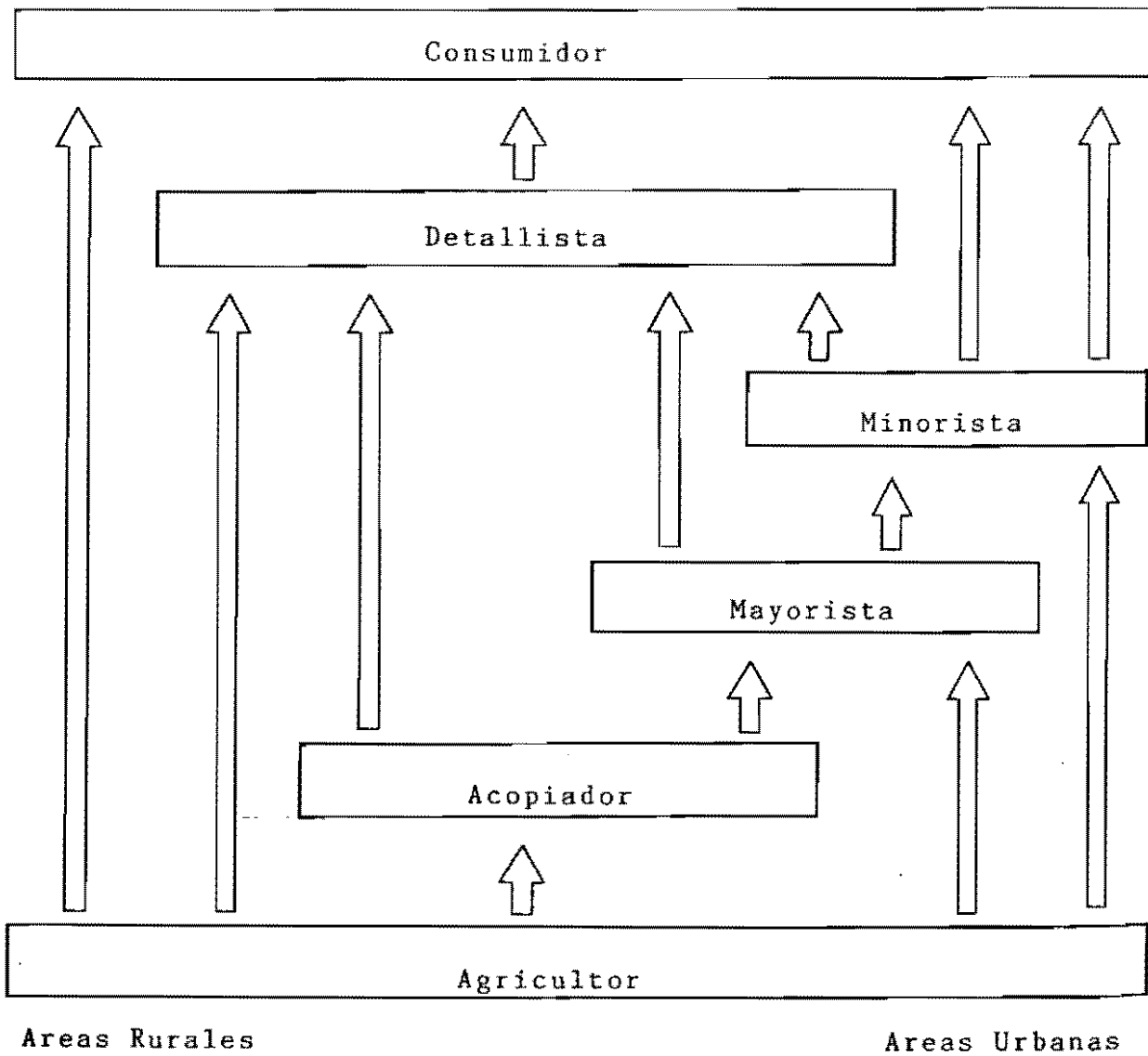


Figura 1. Diferentes canales de mercadeo para la yuca fresca en la Costa Atlántica.

Ya que la yuca se daña rápidamente, la frecuencia de compra del producto por los intermediarios debe ser alta con el objetivo de mantener pequeñas cantidades almacenadas. Igualmente, debido a la deterioración, el consumidor suele comprar solamente la cantidad que necesita para el consumo en el día y para disminuir sus esfuerzos de compra la adquiere cerca de la casa. Por consiguiente los detallistas de yuca venden cantidades pequeñas, alrededor de 50 kg al día, los cuales se adquieren casi diariamente. El resultado de estos factores, es decir, las compras frecuentes, las ventas limitadas y el riesgo de deterioración es que el detallista necesite un margen alto para hacer rentable su negocio de yuca (Cuadro 1).

El problema de los volúmenes limitados que cada detallista puede manejar se extiende al nivel de mayorista. Puesto que el detallista quiere adquirir su yuca el mismo día que la vende, el negocio mayorista toma lugar muy temprano en las mañanas. La imposibilidad de almacenar prohíbe efectivamente al mayorista clasificar y seleccionar yuca. El mayorista de yuca básicamente funciona como un distribuidor del flujo de yuca desde el agricultor al consumidor, no siendo capaz de manejar volúmenes grandes por el riesgo de venta y las horas limitadas del negocio. El pequeño volumen que el mayorista individual maneja, causa la presencia de un alto número de intermediarios. Por eso, aunque siempre están juntos en áreas especiales para el negocio de la yuca, el mercado mayorista da la impresión de ser desorganizado, donde la oferta se concentra de manera irregular y descontrolada. Los precios varían mucho y los riesgos para los negociantes son grandes e impredecibles. Las fluctuaciones rápidas en los precios urgen al mayorista a vender su

Cuadro 1. Características de los diferentes agentes de mercado para la yuca fresca en la Costa Atlántica, No.1983.

	Acopiadores	Mayoristas/ Minoristas	Detallistas
Transacción de compra (kg)	800	750	68
Transacción de venta (kg)	750	100	1.55
Kg negociados por semana	9600	7340	320
Días comprando yuca por semana	4.0	5.5	4.7
Número de transacciones por semana	25	83	211
Precio de compra (pesos)	7.9	10.3	14.6
Precio de venta (pesos)	11.1	14.4	24.7
Margen en pesos	3.2	4.6	10.1
Margen como % de precio de compra	41	45	69
% que arregla sus compras de antemano	100	45	19
% que vende su yuca en el mismo día que la compra	19	76	75
% que encuentra problemas con deterioración	31	70	66
Transporte	Del campo a la ciudad	Muy escasamente	Dentro de la ciudad
% que suministra crédito	49	90	20
Importancia de la yuca	Grande	Grande/ Intermedio	Pequeño
Estrato económico	Bajo/medio	Bajo/medio	Bajo/medio

producto tan pronto como lo compra e impiden cualquier estabilidad en el mercado mayorista. Para protegerse contra esta inestabilidad y para compensar los volúmenes limitados del negocio, el mayorista cobra un margen de más del 40% del precio de la compra.

Los volúmenes negociados por los acopiadores son determinados en gran parte por la capacidad del transporte que tengan. En general, llevan entre 40 y 50 bultos en cada viaje al mercado, suficiente para llenar un camión pequeño. Por el hecho de que el agricultor prefiere vender la yuca en volúmenes pequeños con el fin de recibir un flujo continuo de ingresos, el acopiador debe recurrir a unos tres agricultores para conseguir su carga. En general, reciben la yuca por la tarde, la transportan por la noche y la venden en las primeras horas de la mañana. El riesgo de deterioración directo después de la cosecha es bajo y aunque el acopiador tiene sus costos de transporte, cobra menos (\$3.20/kg) por su intervención que el mayorista (\$4.60/kg).

El canal de mercado para yuca es determinado en gran medida por el problema de su perecibilidad. De los detallistas y mayoristas entrevistados el 70% tienen problemas con la deterioración. Al nivel del acopiador se trata de disminuir este problema haciendo arreglos sobre la compra. A nivel del mayorista y del detallista, es menos común arreglar de antemano la compra porque cada vez es más difícil predecir la demanda que les espera.

La consecuencia que traen estos problemas de mercadeo es que los costos de comercialización son muy altos, especialmente para las áreas

metropolitanas. Aunque la yuca tiene un precio atractivo en el área rural, su precio en el área metropolitana es muy alto en relación con otros productos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Precio de la yuca y de otros productos al consumidor (\$/kg) en la Costa Atlántica. Noviembre 1983.

	Yuca	Papa	Plátano	Ñame
Capitales Metropolitanas	39.5	29.8	24.0	39.1
Capitales Urbanas	23.5	29.6	16.0	33.6
Area rural	23.2	29.6	21.6	29.7

Dado que los problemas de mercadeo de la yuca fresca se causan en gran parte por su deterioración, la solución a este problema es crítica. Actualmente se están investigando métodos para solucionar la perecibilidad de la yuca, los cuales están en una etapa avanzada de desarrollo y listos para ser evaluados a nivel de finca. Sin embargo, la aplicación y difusión de estos métodos se demorarán varios años y por tanto no tendrán efectos muy grandes sobre la demanda para la yuca fresca en un corto plazo (Janssen y Wheatley, 1984). Aunque estos métodos deberían tener un efecto muy positivo sobre los costos de adquisición para el consumidor, los proyectos de secado presentan mayores posibilidades al agricultor para aumentar el cultivo de la yuca (Janssen, 1983).

Referencias

1. Janssen, W. 1983. La producción, el mercadeo y el potencial industrial de la yuca en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba. CIAT, mimeograph.

2. Janssen, W. y Wheatley C. 1984. Urban Cassava Markets: The impact of fresh root storage. In Trends in CIAT commodities. CIAT.

EL CONSUMO DE LA YUCA FRESCA EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO,
BOLIVAR, CORDOBA Y SUCRE

Willem Janssen

1. Introducción

Durante el segundo semestre de 1983 se llevó a cabo un amplio estudio en los departamentos de Atlántico, Córdoba, Bolívar y Sucre, con el objetivo de conocer la importancia de la yuca en el consumo humano. En total se visitaron unas 480 amas de casa, a quienes se entrevistaron sobre el consumo de yuca y otros alimentos. La encuesta se realizó en 12 municipios, 3 por departamento. En cada departamento, 40 amas de casa fueron entrevistadas acerca del consumo de yuca en la propia finca (autoconsumo) y 80 sobre el consumo de yuca comprada. De éstas últimas entrevistas 40 fueron hechas en municipios intermedios y pequeños (área rural) y otras 40 en la capital del departamento (área urbana). Para los objetivos del análisis se dividió el área urbana en dos subgrupos: los consumidores de las capitales metropolitanas (Barranquilla y Cartagena) y los consumidores de las capitales regionales (Montería y Sincelejo).

2. Resultados y discusión

Como se aprecia en el Cuadro 1, parte A, el consumo de la yuca cobra su mayor importancia entre los autoconsumidores y en las áreas rurales. La comparación del consumo de los cinco productos muestra que la yuca y el ñame son los alimentos que experimentan un decrecimiento en el consumo

Cuadro 1. -- Consumo de varias fuentes de carbohidratos en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre (kg/cápita)

	YUCA	PAPA	PLATANO	ÑAME	ARROZ
<u>A. Por sitio de consumo</u>					
Capitales metropolitanas ^{1/}	30.5	36.6	64.4	30.5	69.4
Capitales regionales ^{2/}	53.5	35.0	76.6	30.8	71.4
Area rural ^{3/}	82.9	24.2	67.8	41.9	66.9
Autoconsumidores ^{4/}	170.4	8.9	79.0	85.7	68.7
<u>B. Por grupo de ingreso</u>					
Ingreso alto	54.3	40.5	86.7	42.3	67.7
Ingreso medio	54.3	25.8	76.5	40.2	70.5
Ingreso medio/bajo	59.5	35.0	61.0	34.4	62.6
Ingreso bajo	54.5	22.7	59.9	31.2	72.0

Fuente: Encuesta CIAT/DRI, segundo semestre 1983.

^{1/} Barranquilla y Cartagena

^{2/} Montería y Sincelejo

^{3/} Sabanalarga, Juan de Acosta, Carmen de Bolívar, San Jacinto, Corozal, Betulia, Lórica, San Pelayo.

^{4/} Idem ^{3/}.

al moverse del área rural al área urbana, siendo mayor en el caso de la yuca.

El plátano y el arroz se consumen por igual en todos los sitios, mientras el consumo de papa tiende a ser mayor en el área urbana que en el área rural. Para el autoconsumidor la yuca es el producto de mayor consumo y para el consumidor metropolitano tanto la yuca, como el ñame, tienen la menor importancia. Contrario a lo que sucede con el plátano, ñame y papa, que son consumidos en mayor cantidad por la gente con mayores recursos, el consumo de yuca no tiene relación con el ingreso (Cuadro 1, parte B). En consecuencia, la yuca es un alimento relativamente más importante para la gente pobre que para la gente rica.

El sitio de compra en las diferentes áreas estudiadas varía marcadamente (Cuadro 2). En las capitales metropolitanas la compra en tienda es mayor que la compra en la calle y en el supermercado. En las capitales regionales es nuevamente la tienda el sitio de compra más importante, seguido por el mercado público. En las áreas rurales las compras en la calle predominan.

La disminución del consumo de yuca en las áreas urbanas se origina tanto en un menor número de comidas con yuca como en la cantidad servida por comida (Cuadro 2). En las áreas rurales la yuca tiene su mayor consumo para el desayuno y el almuerzo pero en las capitales metropolitanas es en el almuerzo que se come mayormente la yuca servida en la sopa.

Los datos del estudio sugieren que la disminución en el consumo de yuca en las áreas urbanas está relacionada con la rápida deterioración de la yuca una vez cosechada (Cuadro 2). Las respuestas de los consumidores a una serie de preguntas acerca de su opinión sobre la yuca, la papa y el arroz tienden a confirmar esta impresión (Cuadro 3). En promedio, el 67% consideran que la yuca es muy sabrosa y el 77% que la yuca se prepara con facilidad, cifras más altas que las de papa o arroz. El 38% de las personas encuestadas piensa que una rebaja en el precio de la yuca tendría un efecto positivo sobre el consumo, frente a sólo el 31% en el caso del arroz. Por otro lado, el 80% de los consumidores indican que la yuca es un producto riesgoso para comprar y su perecibilidad les obliga a comprarla más a menudo que los otros productos, razón por la cual la mayoría intenta comprarla cerca de la casa. Se considera además que la disponibilidad de la yuca es menor que la de papa o arroz en la proporción 68%, 74% y 91%, respectivamente.

Como se vió en el artículo anterior, el riesgo de deterioración post-cosecha de la yuca da origen a márgenes de comercialización muy altos especialmente en las áreas urbanas, de modo que en las áreas rurales el 62% de los encuestados consideran que la yuca tiene un buen precio mientras en las áreas urbanas solo el 25% comparte este planteamiento. Por lo tanto, la participación de la yuca en la nutrición de la población urbana es baja y solo el 48% la ve como indispensable en sus comidas, comparado con el 75% de la población rural que la considera una parte integral de su alimentación.

Cuadro 2. Algunas características del consumo de yuca en los Departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre

	Capitales Metropolitanas	Capitales Urbanas	Area Rural	Auto-consumidores
% comprada en:				
el mercado	12.3	27.5	21.3	-
la tienda	43.2	36.3	20.6	-
la calle	19.7	26.3	36.2	-
el supermercado	19.7	2.5	-	-
otros	5.1	7.4	21.9	-
Número de comidas por semana con yuca	4.9	6.3	8.3	11.0
Porción de yuca por persona por comida (g)	118	158	191	313
% consumida en:				
desayuno	30.0	53.5	50.2	42.3
almuerzo	69.0	43.6	39.7	49.1
comida	1.0	3.0	10.0	8.6
% de la yuca comprada que se deterioró antes de ser comida	15.7	5.4	5.6	-

Fuente: Encuesta CIAT/DRI, segundo semestre 1983.

Cuadro 3. Respuestas de consumidores rurales^{1/} y urbanos^{2/} a diferentes observaciones sobre yuca, papa y arroz. % de personas entrevistadas que están de acuerdo con el planteamiento

Cuadro 3. Respuestas de consumidores rurales^{1/} y urbanos^{2/} a diferentes observaciones sobre yuca, papa y arroz. % de personas entrevistadas que están de acuerdo con el planteamiento

Para un entendimiento más fácil del Cuadro se han subrayado los valores más importantes

	Yuca			Papa			Arroz		
	Urbano	Rural	Promedio	Urbano	Rural	Promedio	Urbano	Rural	Promedio
1. Estos productos son muy sabrosos	70	64	<u>67</u>	77	55	<u>66</u>	57	53	<u>55</u>
2. Estos productos son muy fáciles de preparar	73	81	<u>77</u>	66	64	<u>65</u>	66	65	<u>66</u>
3. Si fueran más baratos compraría más de éstos	38	38	<u>38</u>	50	33	42	31	31	<u>31</u>
4. Comprar estos productos es siempre riesgoso por la calidad	81	71	<u>76</u>	17	9	<u>13</u>	3	3	<u>3</u>
5. Estos productos se compran el día que se consumen	83	92	<u>88</u>	57	61	<u>59</u>	48	74	<u>61</u>
6. Estos productos siempre están disponibles	61	75	<u>68</u>	71	78	<u>74</u>	88	94	<u>91</u>
7. En el momento estos productos tienen buen precio	25	<u>62</u>	44	50	36	43	16	19	17
8. Este producto es indispensable en las comidas	<u>48</u>	<u>75</u>	62	65	42	53	77	82	80

^{1/} Consumidores en San Pelayo, Lórica, Betulia, Corozal, San Jacinto, Carmen de Bolívar, Juan de Acosta, Sabanalarga.

^{2/} Consumidores en Montería, Sincelejo, Cartagena y Barranquilla.

Fuente: Encuesta CIAT/DRI, segundo semestre 1983.

Es posible, además, que el problema del manejo post-cosecha esté contribuyendo a una reducción generalizada del consumo de la yuca. Avances logrados en los canales de mercadeo para la papa y en los sistemas de producción de papa y arroz, en el caso de la yuca no se han presentado y por tanto, la atracción de ésta en términos de precio frente a la papa y el arroz ha disminuido. En el Cuadro 4 se muestra la reducción en el consumo de la yuca en los últimos tres años, que varía entre 9 y 46%, según la localización de la población.

Cuadro 4. Consumo de yuca (kg/cápita) en el año 1980 y el año 1983 en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre

	<u>1980</u>	<u>1983</u>	<u>Decrecimiento</u>
Capitales Metropolitanas	56.3	30.5	45.8%
Capitales regionales	59.7	53.5	10.4%
Area rural	107.0	82.9	22.5%
Autoconsumidores	186.9	170.4	8.8%

Fuente: Encuesta CIAT/DRI, segundo semestre 1983.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ORGANIZACION DE AGRICULTORES DRI
EN ASOCIACIONES DE PRODUCTORES

Paul Bode y Willem Janse

I. Introducción

Dentro del Proyecto de Yuca Seca uno de los aspectos de mayor importancia es el de la organización de los agricultores. Hasta ahora la organización se ha ejecutado por medio de asociaciones, sin embargo, en el futuro se cambiará a cooperativas por la mejor personería jurídica que poseen estas últimas. Un buen entendimiento de los factores que influyen en la organización de los agricultores es esencial para poder lograr que ésta sea efectiva.

Con este propósito se llevó a cabo un estudio de caso en Betulia desde Noviembre de 1983 hasta Mayo de 1984 en el cual se trató de establecer los criterios para la efectiva organización de los agricultores. Este estudio distinguió dos componentes esenciales: primero, al nivel individual, cuáles son los factores que determinan el incentivo de un agricultor para organizarse para participar en las plantas de secado. Segundo, al nivel de la asociación, cuáles son los factores que determinan su funcionamiento efectivo y cohesivo como grupo. Este informe dará un resumen de las conclusiones sobresalientes de esta investigación^{1/} y las consecuencias para la estrategia del Proyecto de Yuca Seca.

1/ Para mayor información ver: Paul Bode: La organización campesina para el secado de la yuca. Un análisis de tres asociaciones de campesinos para la producción de yuca seca en la Costa Atlántica de Colombia, CIAT, Cali, Colombia, en preparación.

2. La disposición de un agricultor para organizarse en asociaciones de secado

En este estudio se relacionó la disposición del agricultor a organizarse con los siguientes puntos: Primero, el control que tiene sobre la tierra, determinada por el área que puede explotar y la forma de tenencia bajo la cual lo explota (propiedad, arrendamiento, adjudicación, asignación). Segundo, se estudió el control sobre las fuentes de capital para financiar sus cultivos. Las diferentes fuentes de capital son los créditos bancarios, la venta de ganado, las ganancias de otras actividades o préstamos de otras personas. El tercer punto de estudio fue la posibilidad que tiene el agricultor para vender su yuca en el mercado fresco.

Se esperaba que los agricultores con mejor control de la tierra, con mejores posibilidades de financiar su yuca y con mal acceso al mercado fresco, se inclinarían más rápidamente a la organización para el establecimiento de plantas de secado. Por un lado tendrían la posibilidad de aumentar su cultivo y así aprovechar de la planta y, por otro lado, necesitarían una alternativa de salida para su yuca.

Los resultados del estudio muestran que la forma de tenencia es de suma importancia. Los propietarios y adjudicatarios se han organizado más fácilmente que los arrendatarios. De los arrendatarios solo el grupo que arrienda tierra de familiares o compadres ha logrado organizarse. En general, los agricultores que han formado asociaciones son aquellos que siembran más que 1.5 ha de yuca. La siembra de una extensión de este tamaño puede demorarse debido a la irregular distribución de las

lluvias con la consecuencia que el cultivo madura hacia el final del verano cuando los precios en el mercado fresco son bajos. En este caso, la expectativa de un mercado alternativo es un factor de gran importancia. Algo similar sucede con los agricultores que tienen que sacar su producto durante el verano por el mal estado de las vías durante el invierno.

La posibilidad de aumentar el cultivo de yuca no es un factor determinante en la decisión de organizarse. El agricultor se organiza basado en la expectativa que para los próximos años encontrará el mismo problema de venta para su producción de yuca y no le preocupa tanto la posibilidad de aumentar el área. A menudo los agricultores que se han organizado tienen mejor acceso al capital, sea créditos oficiales o mediante la venta de su ganado, que los no socios de las plantas. La disponibilidad de créditos especiales para cultivar yuca industrial aumentaría la disposición de muchos agricultores para asociarse. Sin embargo, donde el acceso al mercado fresco es muy malo, la disponibilidad de capital no puede considerarse un factor muy determinante en la decisión de formar una asociación.

3. El nivel de cohesión entre asociaciones campesinas para el secado de yuca

Naturalmente el nivel de cohesión de una asociación no se debe solamente a la disposición de sus miembros individuales de organizarse. Habrá de tomar lugar un proceso de integración profunda para crear una asociación sólida y consistente. Tres factores en la organización parecen ser de mayor importancia.

El primer factor es que la asociación verdaderamente ofrece a sus miembros las ventajas que indujeron a sus socios a afiliarse. Una de las ventajas mayores para los socios es que se garantiza la venta de la yuca. Otras ventajas importantes que inciden son la posibilidad de generar jornales en la época seca y/o de conseguir créditos asociativos para la siembra. Una última ventaja existe en las ganancias que obtiene la asociación en sus actividades de secado y mercadeo. Todo esto implica que los socios deben tener preferencia para la venta de la yuca a la planta en las épocas de difícil mercadeo, que las tareas en la planta están organizadas según la voluntad de sus miembros y que existe la posibilidad de solicitar un crédito asociativo respaldado por los bienes de la organización. Igualmente, debe existir la posibilidad de distribuir parte de las ganancias después del primer año, lo que puede ser facilitado financiando las plantas con créditos con un año muerto. En el establecimiento de las plantas es de suma importancia evaluar si la planta verdaderamente cumple los objetivos que los socios pretenden.

El segundo factor es la organización formal de la asociación. La asociación debe reunirse frecuentemente para mantener el interés de los miembros y para convencerse que son los propios socios quienes determinan el futuro de la planta. Los cargos de importancia (presidente, gerente) deben ser llenados por los líderes naturales del grupo.

En cuanto a los líderes se pueden distinguir dos tipos. Primero, existe el líder que obtuvo su autoridad en base a acciones anteriores con los agricultores. Este líder, representa a sus compañeros y sabe que

necesita el apoyo de ellos. Disfruta de la confianza de los socios y comparte los mismos ideales para el establecimiento de las plantas. Por ejemplo, muchos de estos tipos de líderes surgieron a raíz de las invasiones de tierra en los años 60/70. El segundo tipo de líder que encuentra es el político que debe su posición a sus contactos políticos. En general, tienen la confianza de sus superiores políticos pero carecen del apoyo entre los socios.

El establecimiento de asociaciones se facilitaría mucho si se basan en grupos que se formaron sin la iniciativa del Programa DRI y que ya tienen sus propios líderes representativos. Se sugiere que en el establecimiento de nuevas plantas se de prioridad a pedidos hechos para grupos de agricultores ya formados o en formación. Si se trata de establecer grupos alrededor de líderes políticos podría suceder que se desintegre rápidamente el grupo, por falta de confianza en ellos, y por el sentimiento de que la iniciativa no provino de los socios, sino del gobierno.

El tercer factor de importancia en el establecimiento de asociaciones es la asesoría institucional. Durante el primer año esa asesoría debe ser fuerte, dirigida al cumplimiento de las exigencias legales de la personería jurídica y a la capacitación de los miembros en el manejo de la asociación en general y de la planta en particular. La alfabetización, el cooperativismo, la contabilidad, la planificación, la construcción y operación de la planta y las prácticas agronómicas deberían estar entre los principales temas de capacitación. La asesoría debería dirigirse a la autogestión tan pronto como sea posible y debe

fortalecer la conciencia que la asociación se rige por la voluntad y el esfuerzo de sus miembros. En el segundo año la asesoría ya debería ofrecerse solamente a solicitud de la asociación. La formación de varias nuevas plantas en una zona donde ya existe una, tiene la ventaja de que se puede orientar el esfuerzo de las instituciones hacia la demostración del manejo de las primeras plantas. De esta manera, los recursos limitados de las instituciones pueden ser utilizados para el establecimiento del máximo número de plantas de secado.

IV. AVANCES EN LA INVESTIGACION AGRONOMICA

Pruebas regionales.

Ensayo de epoca de siembra y edad de cosecha.

El control del Chinchilin (Orthoporus sp.) en yuca.

Cuadro 1. Rendimiento (t/ha) de raíces en peso fresco (PF) y peso seco (PS) y porcentaje de materia seca (MS) de seis pruebas regionales en la Costa Atlántica de Colombia, 1983-84

Clon	Carranzó, Córdoba			Albania, San Juan de Betu- lia, Sucre			Laberinto, San Juan de Betu- lia, Sucre			Montañita, San Juan de Betu- lia, Sucre			Sabanalarga, Atlántico			Pivijay, Magdalena			Promedio		
	PF	MS	PS	PF	MS	PS	PF	MS	PS	PF	MS	PS	PF	MS	PS	PF	MS	PS	PF	MS	PS
M Bra 12*	21	28	5.9	17	29	4.9	12	26	3.1	12	28	3.4	-	-	-	-	-	-	15	28	4.2
M Col 22	22	29	6.4	20	31	6.2	16	28	4.5	14	29	4.1	15	26	3.9	19	30	5.7	18	29	5.2
M Col 1505	27	32	8.6	20	31	6.2	18	28	5.0	15	31	4.7	6	22	1.3	18	28	5.0	17	29	4.9
M Col 1684	21	30	6.3	30	30	9.0	18	27	4.9	19	29	5.5	6	20	1.2	28	28	7.8	20	27	5.4
M Ven 25	26	33	8.6	20	35	7.0	16	34	5.4	13	34	4.4	9	24	2.2	28	36	10.1	19	33	6.3
CM 1507 37*	21	26	5.5	18	24	4.3	14	20	2.8	15	21	3.2	5	19	1.0	19	24	4.6	15	22	3.3
CM 681-2	26	30	7.8	21	34	7.1	19	27	5.1	18	27	4.9	13	25	3.3	20	26	5.2	19	28	5.3
CM 922-2	25	34	8.5	18	35	6.3	11	33	3.6	7	33	2.3	11	29	3.2	5	31	1.6	13	32	4.2
CM 976-15*	16	32	5.1	16	33	5.3	15	24	3.6	13	29	3.8	10	19	1.9	17	34	5.8	14	28	3.9
CM 981-8*	17	32	5.4	11	34	3.7	5	32	1.6	6	31	1.9	8	26	2.1	-	-	-	9	31	2.8
Secundina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	33	2.0	6	33	2.0
Venezolana	22	35	7.7	19	36	6.8	16	32	5.1	17	32	5.4	7	27	1.9	12	37	4.4	15	33	5.0
Promedio	22	31	6.8	19	32	6.1	15	28	4.2	14	29	4.1	9	24	2.2	16	31	5.0			
PMS (5%)	8	2.5	2.9	5	2.1	1.9	3	2.1	1.0	3	3.5	1.3	5	5.5	1.5	4	2.9	1.4			

* Clones descartados para el próximo ciclo de pruebas regionales.

estable de un lugar a otro, fuera de Sabanalarga, donde los rendimientos en general eran muy bajos. Este dato indica que habría posibilidad para seleccionar variedades aceptables que se adaptan en una mayor parte de la zona de la Costa Atlántica. Sin embargo, cada sitio tiene sus pequeñas diferencias, y a lo largo; sería conveniente tener un rango de variedades para poder seleccionar específicamente para las necesidades de cada sub-región.

En promedio, los clones M Ven 25, M Col 1684, CM 681-2, M Col 22, Venezolana y M Col 1505, mostraron el mejor comportamiento. M Ven 25 y M Col 1684 son clones con alto contenido de ácido cianúrico (amargas) y se pueden utilizar únicamente para fines industriales. El CM 681-2, M Col 22 y M Col 1505 (también conocido como CMC 76 y Manihoica P12) son variedades dulces que pueden entrar en el mercado para consumo fresco o para la industria. Para el próximo ciclo de pruebas regionales se descartaron los clones con comportamiento inferior y se adicionaron nuevos híbridos promisorios para la zona.

Evaluación de los clones en el secado

La yuca de los clones cosechados de la prueba regional situada en Montañita fue picada y secada al sol con el objeto de determinar el contenido de cianuro en los trozos secos (Cuadro 2)^{1/}. Tomando en cuenta que el contenido máximo de cianuro en trozos secos destinados a la alimentación animal es 100 ppm, los clones amargos M Ven 25, M Col 1684 y CM 507-37 produjeron trozos secos que superaron ampliamente esta

^{1/} Este trabajo fue realizado por el Ing. Agrícola Lisímaco Alonso.

norma.- Este resultado sugiere que el uso de estos clones debería ser restringido a la industria de extracción de almidón. Los trozos secos de CM 981-8, CM 976-15, M Bra-12 y M Col 22 tenían un contenido de cianuro ligeramente superior a 100 ppm. Se podría lograr una eliminación mayor de cianuro mediante un aumento en la carga de trozos frescos sobre el piso con el fin de extender el tiempo de secado.

De la misma prueba regional se seleccionaron cinco clones para estudiar la relación entre el contenido de materia seca, el tiempo de secado y la producción de trozos secos (Cuadro 3). Los resultados demuestran que efectivamente los trozos provenientes de clones con menor contenido de materia seca secan más lentamente. Sin embargo, la diferencia en tiempo de secado no afectaría la operación de la planta tanto como el bajo rendimiento de estos clones en términos del factor de conversión yuca fresca: yuca seca. La utilización de clones con bajo contenido de materia seca reduciría marcadamente la rentabilidad del proceso de secado a menos que el precio de compra de las raíces refleje su baja calidad.

Cuadro 2. Contenido de cianuro de trozos secos de los clones evaluados ^{1/}

	Clasificación contenido de cianuro en raíces frescas	Contenido de cianuro en trozos secos ppm, base seca
M Ven 25	Alto	359
M Col 1684	Alto	275
CM 507-37	Alto	223
CM 981-8	Alto	116
CM 976-15	Mediano	125
M Bra-12	Mediano	122
M Col 22	Mediano	108
CM 922-2	Bajo	94
M Col 1505	Bajo	69
CM 681-2	Bajo	66
Venezolana	Bajo	56

^{1/} Secados al sol con carga de 8 kg/m².

Cuadro 3. Relación del contenido de materia seca, tiempo de secado y producción de trozos secos de cinco clones ^{1/}

	Contenido de materia seca %	Tiempo neto de secado h	Relación fresca/seca
CM 507-37	21.3	20	4.04
M Bra 12	27.5	19	3.13
M Col 1505	30.8	18	2.79
Venezolana	32.5	17	2.65
M Ven 25	33.7	16	2.55

^{1/} Secados al sol con carga de 8 kg/m².

ENSAYO EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA: RESULTADOS PARCIALES

John Lynam y Diego Izquierdo

1. Introducción

El objetivo de este ensayo fue evaluar el potencial técnico y económico de la producción de yuca durante todo el año. Dado que los costos fijos involucrados en el establecimiento de las plantas de secado disminuyen con el período de operación, un suministro continuo de yuca llenaría uno de los requisitos para permitir la operación de la planta en forma continua. El otro requisito es el de introducir una tecnología apropiada de secado para uso durante la época de invierno. Además, distribuyendo la producción de yuca a través del año reduciría los picos en la demanda para mano de obra y maquinaria durante los períodos críticos de la siembra y primer deshierba.

Se establecieron dos ensayos, uno sembrado en Abril 1983 en la época normal de siembra y el otro en Agosto 1983, una época en la cual se siembra muy poca yuca. Luego cada ensayo se cosechó a tres edades distintas. La siembra de Abril se cosechó en Diciembre a los 210 días, en Febrero a los 280 días y en Abril a los 340 días. La siembra de Agosto se cosechó en Junio a los 300 días y se la cosechará nuevamente en Agosto y Octubre. Esto, por lo tanto, provee la cosecha de yuca más o menos durante todo el año.

Se emplearon dos variedades, M Ven 25 y la variedad local Venezolana, con el fin de comparar las interacciones genotípicas. Los ensayos se

sembraron en cuatro sitios en el municipio de San Juan de Betulia con dos replicaciones cada uno. Las prácticas culturales utilizadas incluyeron la selección y tratamiento de semillas y deshierbas oportunas durante los primeros 90 días. No se aplicó ningún tipo de fertilizante.

2. Resultados y discusión

Los rendimientos de las tres cosechas de la siembra de Abril presentan resultados relativamente consistentes (Cuadro 1). La M Ven 25 mantuvo un rendimiento de alrededor de 17 t/ha durante todo el ciclo de cosecha aunque había una variación significativa entre fincas. Los rendimientos promedios de la Venezolana demostraron una ligera tendencia de incremento de 16 t/ha en la primera cosecha a alrededor de 18-19 t/ha en la última (estimando el dato que falta). Aunque en la tercera cosecha se presentó una reducción en el contenido de materia seca, ésta se mantuvo a niveles adecuados en las dos variedades.

Las diferencias más significativas se presentaron en la siembra de Agosto, comparada con la de Abril. Los rendimientos fueron mucho más bajos para ambas variedades con una reducción pequeña en el contenido de materia seca. Los rendimientos de la Venezolana fueron solo del 60% de los de la M Ven 25. Obviamente, la Venezolana no se adapta tan bien como la M Ven 25 al estrés de la época seca y se explica por qué los agricultores no siembran en el segundo semestre con esta variedad. Sin embargo, estos resultados sí sugieren que se podría identificar una variedad para siembra en el segundo semestre que haría factible una cosecha continuada. Es por ello que la prueba regional de variedades este año se sembrará en el segundo semestre tal como en el primero.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en el ensayo época de siembra y edad de cosecha

Sitio	Variedad	Primera siembra (Abril 1983)						Segunda siembra (Agosto 1983)	
		Primera cosecha		Segunda cosecha		Tercera cosecha		Primera cosecha	
		Rendimiento t/ha	Materia seca %	Rendimiento t/ha	Materia seca %	Rendimiento t/ha	Materia seca %	Rendimiento t/ha	Materia seca %
1	M Ven 25	21.7	37.7	23.5	38.1	18.5	36.3	11.3	32.5
	Venezolana	17.5	38.1	16.2	37.5	19.7	35.0	6.7	37.0
2	M Ven 25	17.5	37.5	20.0	36.6	17.7	33.8	16.0	34.4
	Venezolana	17.3	38.9	22.5	36.4	21.3	33.7	9.3	34.8
3	M Ven 25	10.2	34.9	10.7	34.7	18.5	36.3	10.8	32.1
	Venezolana	15.2	38.8	15.2	37.8	19.7	35.0	5.5	35.7
4	M Ven 25	16.8	33.8	17.7	35.2	13.7	29.0	6.3	33.2
	Venezolana	14.5	35.6	14.2	34.0	- ^{1/}	- ^{1/}	5.8	35.9
Promedio total									
	M Ven 25	16.6	36.0	18.0	36.2	17.1	33.8	11.1	33.0
	Venezolana	16.1	37.9	17.0	36.4	20.2	34.6	6.8	35.8

^{1/} El agricultor cosechó antes de la fecha programada.

EL CONTROL DEL CHINCHILIN (Orthoporus sp.) EN YUCA

Nora Jiménez, Valentín Lobatón y Alvaro Mestra

1. Introducción

En la cosecha 1982/83 los cultivares de yuca fueron atacados en forma severa en las zonas de Betulia, Sucre y Chinú, Córdoba por Orthoporus sp, cuyo nombre común es Chinchilín. Como resultado de una serie de experimentos y trabajos realizados por técnicos de Investigación, Desarrollo y Sanidad Vegetal del ICA se ha logrado un método de control de esta plaga que está dando muy buenos resultados en la presente campaña. A continuación se presenta una breve descripción del chinchilín, sus hábitos y el daño que causa a la yuca así como el método que se ha desarrollado para su control.

2. Descripción, hábitos y daños

Los chinchilines son miriápodos o milpies de cuerpo segmentado liso y cilíndrico de 7 cm de largo, de color café oscuro o café claro, 4 patas por segmento a partir del quinto. Cabeza con aparato bucal masticador y antenas de 5 segmentos, ojos simples agrupados semejando ojos compuestos.

Por carecer de epicutícula cerosa, los chinchilines no resisten sol directo por lo que durante el día se ocultan en agujeros en la tierra o debajo del estiércol seco del ganado, hojarasca y en general en sitios sombreados y húmedos. Al atardecer migran de los potreros vecinos a los

cultivos de yuca. Una vez establecidos en los lotes viven en agujeros localizados cerca a los sitios de alimentación.

En las estacas de yuca recién germinadas, el daño de los chinchilines consistente en roeduras de la corteza, de los brotes y de las yemas subterráneas y del área foliar, causando su muerte.

Los ataques se presentan por parejo del borde del lote hacia el centro y en áreas colindantes con potreros. Los danos pueden llegar hasta un 50% de estacas muertas, requiriéndose resiembra, la cual puede correr igual suerte si no hay control de los chinchilines.

3. Manejo

Con el fin de proteger los enemigos naturales de las otras plagas de la yuca no se recomienda el empleo de insecticidas en forma generalizada, razón por la cual el manejo de los chinchilines debe basarse en la utilización de cebos envenenados.

Los trabajos realizados por el ICA indican que hasta ahora los cebos más eficientes son los hechos a base de yuca picada, panela, Sevin 80 P.M., Dipterex SP 80 preparados en la siguiente forma:

Yuca picada fresca	: 2 kilos
Panela	: 2 unidades
Sevin 80 o Dipterex 80	: 2 cucharadas soperas
Agua	: 3 litros

Se pican las panelas y se preparan 3 litros de agua de panela; se agrega el insecticida en un recipiente grande. Se añade la yuca picada y se deja así durante 2 horas para que la yuca absorba el insecticida.

Los cebos se deben colocar en los sitios de entrada o donde se presenten ataques, de la siguiente manera: empleando un recipiente pequeño, se coloca el equivalente de dos puñados de la yuca envenenada en el suelo sobre el caballón. Se riega en un tramo de medio metro y se cubre bien con hojas de plátano (secas o verdes) o yerba seca. La cobertura es indispensable para que el cebo no se reseque y dure más y por el hábito de los chinchilines de esconderse debajo de materiales frescos. Como complemento de los cebos es recomendable continuar con la práctica de destrucción manual de los chinchilines al atardecer.

3070

V. EVALUACION DE UN SECADOR DE CAPA FIJA ACOPLADO A UN
COLECTOR SOLAR PLANO

EVALUACION DE UN SECADOR DE CAPA FIJA ACOPLADO A UN COLECTOR SOLAR PLANO

Rupert Best y Lisímaco Alonso

1. Introducción

El secado natural está supeditado a las condiciones climáticas, lo que hace que sea restringido a las épocas del año con baja humedad relativa y precipitación. En la Costa Atlántica el secado natural se logra durante la época seca que comprende el período desde Diciembre hasta inicios de Abril y posiblemente puede ampliarse durante el veranillo de Agosto a Septiembre. Estas limitaciones afectan la rentabilidad del proceso pues el lucro cesante de las plantas es bastante prolongado y además el suministro de la yuca seca a las plantas de alimentos balanceados para animales no es permanente.

Los resultados de las investigaciones que se han adelantado en el CIAT han demostrado que es factible secar trozos de yuca en capa fija con aire torzado, utilizando para calentar el aire colectores solares o fuentes de energía baratas como el carbón. Con el fin de obtener datos confiables sobre la operación de esta tecnología así como su adaptabilidad a las condiciones de los agricultores productores de yuca de la Costa Atlántica, se están llevando a cabo ensayos a nivel de planta piloto en la finca Montañita, Betulia. Este informe presenta los resultados de la evaluación de un secador de capa fija acoplado a un calentador solar de aire.

2. Descripción del sistema de secado

El sistema de secado que se construyó en la finca Montañita, municipio de San Juan de Betulia (Sucre) consiste básicamente de una cámara de secado, una unidad motor-ventilador y un colector solar que calienta el aire de secado (ver Figura 1).

La cámara de secado es un compartimiento de 3 m de largo, 2 m de ancho y 1.3 m de altura, construida sobre una base de concreto reforzado de 10 cm de espesor con paredes de bloques de cemento (38 cm x 19 cm x 9 cm); en su interior, a 60 cm de altura sobre la base de concreto, se encuentra suspendido un "piso falso" de 6 m² compuesto por láminas de acero galvanizado con 3% del área perforada por agujeros de 3 mm de diámetro, que sirve de soporte a la capa de trozos de yuca y a través de la cual pasa el flujo de aire que se utilizó en el proceso de secado.

Un ventilador centrífugo de aletas curvadas hacia atrás DAYTON 30073 acoplado a un motor a gasolina BRIGGS STRATTON 3 hp se utiliza para torzar el flujo de aire a través de todo el sistema de secado, conectado entre sí por ductos de láminas de acero galvanizado.

El colector solar, con un área receptiva de 30 m², se construyó sobre un piso de concreto de 5 cm de espesor con paredes de bloques de cemento similares a las utilizadas en la cámara de secado que alcanzan una altura de 60 cm. Se emplean láminas de acero pintadas de negro mate como superficie absorbente de la radiación solar colocadas a una altura de 30 cm sobre el piso de concreto. Una cubierta de polietileno, calibre 6, localizada en la parte superior del colector se sostiene

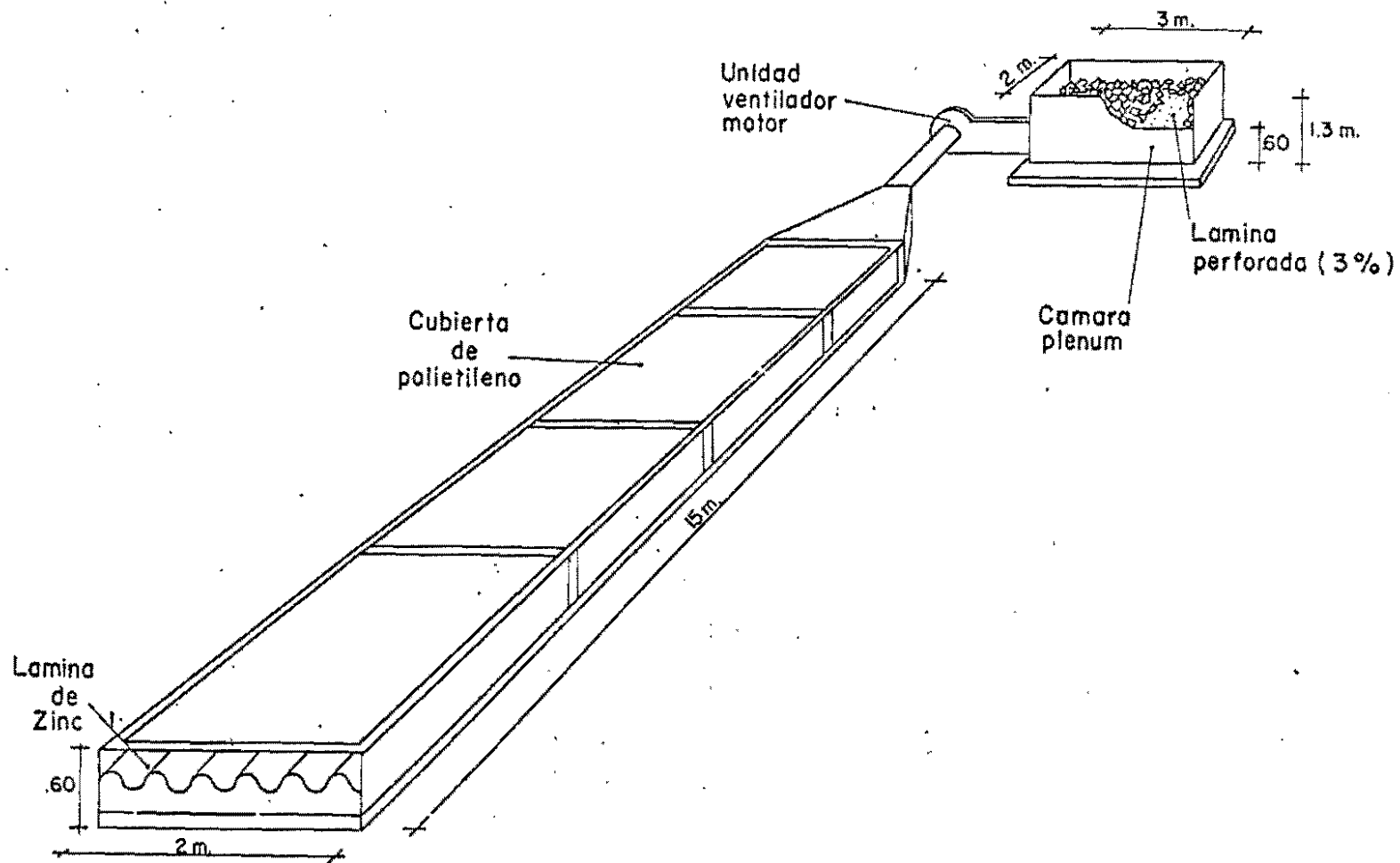


FIG.1. Secador de trozos de yuca que emplea un colector solar para calentar el aire.

sobre las paredes del colector mediante una malla de gallinero pintada de blanco y un marco de madera dividida en varios paneles. Al igual que las láminas de zinc, las paredes se pintan de color negro mate tanto adentro como afuera y los ductos de conexión de las partes del sistema de secado.

3. Operación del secador

El picado de la cantidad requerida de raíces de yuca se iniciaba generalmente alrededor de las 06:00 horas. Simultáneamente se realizaba la inspección de rutina del motor a gasolina con el objeto de observar el nivel de aceite, suministrar el combustible, revisar el estado de la bujía, verificar la alineación de las poleas y ajustar la tensión de la correa transmisora. También se realizaba la limpieza diaria del polietileno que se cubría continuamente de harina fina de yuca como resultado de la actividad diaria sobre el piso de secado vecino. El mismo fenómeno ocurría con las hojas de zinc, pero la limpieza se realizaba con agua cada 7 días.

Inmediatamente se picaba la yuca, los trozos se vaciaban en el secador encima de la malla perforada y el secado se iniciaba generalmente entre las 07:00 y 07:30. Un higrotermógrafo Cole Palmer localizado dentro de una casetilla meteorológica a 2 m de altura, registró la temperatura y la humedad relativa del aire ambiente durante la ejecución de todos los ensayos de secado. Un piranómetro integrador Li-Cor LI-200B permitió tomar lecturas de la radiación global incidente durante todo el día. Simultáneamente, por medio de un sicrómetro de voleo se obtuvieron lecturas de la temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo del aire de

secado en la cámara plenum después de circular a través del colector solar.

Durante el proceso, los trozos de yuca fueron volteados (mezclados) cada dos horas con el fin de uniformizar el secado de toda la capa de yuca y evitar que las capas superiores sufrieran deterioro.

El proceso de secado se suspendía generalmente entre las 19:00 y 20:00 horas y se protegía el secador con una cubierta de madera y polietileno que evitaba cualquier contratiempo por lluvia en la noche.

Cuando se llevaron a cabo los ensayos de secado mixto, los trozos fueron esparcidos sobre un piso de concreto durante el primer día; al final de la tarde, los trozos se arrumaban y cubrían con lonas de plástico para evitar el humedecimiento en el caso de lluvia durante la noche. Al día siguiente (06:00) los trozos se vaciaban al secador para iniciar el secado utilizando aire forzado calentado por el colector solar.

4. Resultados y discusión

El período de evaluación del secador duró desde el 18 de Febrero hasta el 20 de Abril de 1984. A continuación se presentan los principales resultados de las pruebas realizadas durante este período.

4.1. Comportamiento del colector solar

En el Cuadro 1 se resume el comportamiento del colector solar durante todo el período de la evaluación. Operando desde las 07:00 hasta las

Cuadro 1. Comportamiento del colector solar de 30 m² de superficie
 Período: 18 de Febrero - 20 de Abril, 1984.
 (43 observaciones de 07:00 a 19:00)

<u>Condiciones ambientales</u>		<u>Condiciones aire secado</u>					Eficiencia colector	
Temp. relativa °C	Humedad %	Rad. cal/cm.min	Caudal m ³ /min	Temp. relativa °C	Humedad %	Humedad Temp. relativa Δ °C		Δ %
30.7	61.8	0.62	106	35.7	46.0	5.0	15.8	63

19:00 horas con un caudal de 106 m³/min el colector solar elevó la temperatura promedio del aire ambiente en 5°C, de 30.7°C a 35.7°C, con una disminución correspondiente de la humedad relativa del 61.8% al 46.0%. La eficiencia del colector, medida en términos del porcentaje del calor suministrado por la radiación solar recibida que se transfiere a la masa del aire de secado, alcanzó el 63%, valor que se considera normal para este tipo de colector solar.

4.2. Determinación de la capacidad del secador

Se determina la capacidad del secador por el peso de trozos frescos de yuca que se puede cargar en cada metro cuadrado de superficie de secado. En la selección de la carga óptima se busca un eficiente uso de las instalaciones de la planta y una buena calidad del producto final; ambos factores se relacionan con el tiempo de secado. La experiencia obtenida durante los últimos tres años de operación de la planta piloto en la finca Montañitas ha demostrado que un tiempo de secado de

alrededor de 24 horas netas^{1/} permite el procesamiento de tres tandas por semana y la producción de yuca seca de buena calidad. Por lo tanto se decidió buscar la carga del secador que permitiera operar bajo las mismas condiciones.

Los resultados del ensayo (Cuadro 2) que se realizó para determinar la capacidad del secador sugieren que la carga de 150 kg/m^2 , la cual se secó en 26 horas netas, es aquella que mejor cumple los requisitos descritos arriba. Se comprobó este resultado mediante la realización de cinco pruebas adicionales que empleaban la carga de 150 kg/m^2 (Cuadro 3). El tiempo de secado oscilaba, de acuerdo a las condiciones climáticas, entre 21 y 27 horas con un promedio de 24 horas. La carga de 150 kg/m^2 da una capacidad al secador (6 m^2) de 900 kg de trozos trescos por tanda.

Cabe anotar que el desempeño de cualquier sistema de secado con aire forzado que utilice un colector solar para calentar el aire de secado dependerá en buena parte, al igual que el secado natural en piso de concreto, de las condiciones climáticas. Este se puede observar en el Cuadro 3, donde el tiempo de secado presenta diferencias de 6 horas para la misma carga.

4.3. Combinación de secado natural y secado en capa fija

Una posibilidad para aumentar la capacidad de las plantas de secado

^{1/} Los trozos de yuca se sometían a 12 horas de secado por día: 7:00 a 19:00 horas. Por lo tanto 24 horas netas representa dos días de secado.

Cuadro 2. Determinación de la carga óptima del secador

Ensayo	Carga del secador kg/m ²	Tiempo neto de secado h	Condiciones ambientales	
			DPV ^{1/} mm. Hg.	Radiación cal/cm ² .min
1.1	125	20	17	0.65
1.2	150	26	12	0.53
1.3	175	29	12	0.51
1.4	200	42	9	0.49
1.5	225	41	13	0.64

Cuadro 3. Comprobación de la carga óptima del secador

Ensayo	Carga del secador kg/m ²	Tiempo neto de secado h	Condiciones ambientales	
			DPV ^{1/} mm. Hg.	Radiación cal/cm ² .min
1.2	150	26	12	0.53
2.1	150	27	13	0.52
2.2	150	21	15	0.72
2.3	150	21	15	0.67
2.4	150	26	12	0.62
2.5	150	23	14	0.66
Promedio	150	24	14	0.64

^{1/} DPV: Déficit de Presión de Vapor es la diferencia entre la presión de vapor del aire a una temperatura y humedad relativa dada y la presión de vapor del aire saturado (100% humedad relativa) a la misma temperatura. Es una medida de la capacidad del aire para absorber agua.

natural es mediante el secado parcial de los trozos sobre el piso por un día, para luego finalizar el secado en el secador de capa fija.

Empleando una carga fija de 8 kg/m^2 ^{1/} en el piso, se buscó la máxima cantidad de trozos semi-secos que se pudiera cargar al secador para que el proceso total de secado se completara dentro de las 24 horas netas. Los resultados (Cuadro 4) demuestran que se alcanzó este propósito cuando se utilizaron cantidades iniciales de trozos de yuca fresca de 800 a 1600 kg, los cuales, se montaron al secador luego de 12 horas de exposición al sol, con una humedad entre el 24 y 33% (base húmeda). Se destaca nuevamente que la variación de las condiciones climáticas influyen en el tiempo de secado.

En base a estos resultados se puede inferir que para establecer un sistema de secado combinado, un área de 200 m^2 de piso requerirá 6 m^2 de secador de capa fija.

4.4. Costos de inversión

El Cuadro 5 presenta el resumen de las inversiones realizadas en el sistema de secado empleado. El componente más costoso del sistema es la unidad motor-ventilador seguido por el colector solar y la cámara de secado. Aquí es importante señalar que, del costo de inversión del colector solar, un 70% representa la cimentación, paredes y marcos de madera, cuya función es soportar el polietileno y las hojas de acero

^{1/} Carga de trozos de yuca que permitió realizar el proceso de secado en 24 horas netas bajo las condiciones climáticas imperantes durante el período de los ensayos.

Cuadro 4. Secado combinado: piso y secador

<u>Secado en piso (carga 8 kg/m²)</u>					<u>Secado en capa fija</u>		Horas totales netas de secado	Condiciones ambientales	
Area piso utilizado m ²	Trozos frescos		Trozos semi-secos		Carga del secador kg/m ²	Horas de secado h		DPV mm.Hg.	Radiación cal/cm.min
	peso kg	humedad % b.h. ^{1/}	peso kg	humedad % b.h.					
100	800	71	318	27	53	8	20	13	0.67
125	1000	62	527	28	88	7	19	14	0.77
150	1200	65	576	28	96	7	19	12	0.76
175	1400	69	648	33	108	7	19	15	0.78
200	1600	68	839	39	140	17	29	12	0.58
200	1600	64	789	27	131	8	20	19	1.02
200	1600	62	800	24	133	8	20	16	0.85

^{1/} % de humedad en base húmeda.

Cuadro 5. Inversión en el secador de capa fija y colector solar
(Costos de Junio, 1983)

Componente	Col.\$	Col.\$/m ²
Secador de 6 m ²	52,800	8,800
Colector solar de 30 m ²	77,900	2,597
Unidad motor-ventilador	101,300	
TOTAL	232,000	

galvanizado. Se debe tener cuidado en utilizar estos costos para extrapolar a sistemas de mayor capacidad en el sentido que tanto los costos de construcción por metro cuadrado como el costo de un ventilador para suministrar un mayor volumen de aire contra la misma presión estática no aumentarán en proporción directa a la cantidad de yuca a secarse.

El Cuadro 6 presenta una comparación de los costos de inversión del secador de capa fija utilizado en forma sencilla y en forma combinada frente a un piso de concreto con la misma capacidad de procesamiento. Se puede apreciar que en operación sencilla (Cuadro 6, parte A) la inversión en el secador es 4 veces mayor que en el piso. Aunque esta diferencia puede disminuir para instalaciones de mayor capacidad, de todas formas la inversión en piso de concreto siempre será menor que en un secador con colector solar con la misma capacidad de secado. Sin embargo, operando en forma combinada (Cuadro 6, parte B), la inversión

Cuadro 6. Comparación de costos de inversión en distintos métodos de secado

A. Métodos con capacidad para secar 900 kg de trozos frescos en 24 horas netas		
1.	Secador de capa fija (6 m ²) con colector solar (30 m ²)	\$232,000
2.	Piso de concreto (112.5 m ²) ^{1/}	\$ 56,250
B. Métodos con capacidad para secar 3,200 kg de trozos frescos en 24 horas netas		
1.	Combinado, en piso (200 m ²) y secador (6 m ²) con colector solar (30 m ²)	\$332,000
2.	Simple, en piso (400 m ²) ^{1/}	\$200,000

^{1/} Piso cargado con 8 kg/m² y un costo de \$500/m².

en el sistema es solo 1.7 veces mayor que la inversión en un piso de concreto con la misma capacidad de secado. Con el fin de aprovechar mejor las instalaciones se estima que la segunda fase del sistema combinado puede llevarse a cabo ya no por capa sencilla sino por capas sucesivas que se agregarían cada día sobre los trozos secos. Esto permitiría utilizar la cámara de secado como bodega durante cortos períodos de tiempo, aumentando la capacidad de almacenamiento, haciendo más atractivo este método en términos económicos.

4.5. Costos de operación

Los requerimientos de mano de obra para cada una de las actividades

Cuadro 7. Requerimientos de mano de obra para el secado de un lote de 900 kg en el secador de 6 m²

Actividad	Mano de operarios	Tiempo min	Horas-hombre
Montaje	2	30	1.0
Volteo	1	140	2.3
Descargue y empaque	2	30	1.0
Manejo del motor	1	90	1.5
TOTAL		290	5.8

durante el proceso de secado son presentados en el Cuadro 7 y provienen de los registros tomados durante el secado de los cinco lotes de yuca referenciado en el Cuadro 3. En promedio, se requieren 5.8 horas-hombre para secar un lote de 900 kg de trozos frescos y producir alrededor de 360 kg de trozos secos. Por tanto, se requerirán en proporción aproximadamente 16 horas-hombre para producir una tonelada de yuca seca. Esto es desfavorable comparado con el secado en piso que solo requiere 10.5 horas-hombre. La diferencia entre los dos métodos de secado se origina en el mayor gasto de mano de obra para voltear los trozos en el secador y el tiempo requerido para el mantenimiento del motor de gasolina.

El motor de gasolina para impulsar al ventilador consumió un promedio de 7 galones de gasolina a \$85/galón y 0.25 galones de aceite a \$520/galón.

por cada lote de yuca procesada. Esto representa un gasto de \$2,014 en combustible por cada tonelada de yuca seca procesada. Se estima que el solo cambio del motor de gasolina por un motor eléctrico reduciría este gasto a aproximadamente \$375 por tonelada de yuca seca, ahorrando además el tiempo en mano de obra requerido para el mantenimiento del motor de gasolina.

4.6. Adaptabilidad de los sistemas

Durante todo el período de evaluación de los sistemas de secado se contó con la colaboración de uno de los miembros de la Asociación, bachiller y con conocimientos sobre manejo y mantenimiento de motores a gasolina. Esto permitió llevar a cabo las pruebas durante un prolongado período de tiempo y demostró que, contando con personas de un buen nivel de educación, sistemas de secado más tecnificado pueden implementarse en el medio rural colombiano.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos en la evaluación del sistema de secado en capa fija con colector solar permiten las siguientes conclusiones:

- i) Cuando se emplea el secador de capa fija y colector solar durante todo el proceso, este método de secado no ofrece ninguna ventaja en términos de costos, calidad del producto y período (meses) de operación sobre el secado en piso de concreto.
- ii) El método de operación del secador y colector solar en forma combinada con un piso de concreto podría ofrecer más ventajas que

el secado en piso, en la medida que la cámara de secado se puede utilizar a la vez como acondicionador de la yuca seca y bodega de almacenamiento temporal.

- iii) Con el objeto de reducir los costos de construcción del colector solar habrá que estudiar la factibilidad de modificar el diseño de la planta, integrando las áreas de techo (cobertizo de la máquina trozadora, bodega y cámaras de secado) para su uso como colector de la energía solar y prescindir de una unidad independiente sin otra función diferente que la de captar la radiación solar.

VI. EXPANSION DEL PROYECTO DE YUCA SECA

Proyecciones para la campaña 1984/85.

La selección de sitios para el establecimiento de
plantas de secado.

Capacitación en producción y procesamiento de yuca.

PROYECCIONES PARA LA CAMPAÑA 1984/85

Bernardo Ospina P.

1. Expansión de las plantas existentes

El Proyecto de Yuca Seca ha venido operando con siete asociaciones de productores e inició actividades en este año con un área total construida de 4,000 m² de piso de secado. Durante las operaciones de la campaña 1983-1984 los precios de captación para la yuca fresca establecidos por las asociaciones en cada región se convirtieron en la mejor alternativa de comercialización para los pequeños productores de yuca hasta el punto de que la oferta de yuca fresca excedió ampliamente la capacidad de procesamiento de las plantas.

Este factor, aunado a la confianza adquirida fácil y rápidamente por los agricultores en el manejo de la tecnología propuesta, motivó a las asociaciones para ampliar las respectivas áreas de secado. Para financiar las obras, las asociaciones fueron autorizadas por la Dirección General del Programa DRI-PAN para utilizar los dineros que estaban siendo manejados por cada grupo como capital de trabajo.

El Cuadro 1 presenta un resumen de los costos y áreas construidas en 1983, los costos y áreas construidas en 1984 y un estimativo de producción para 1985, para cada asociación. La capacidad instalada del Proyecto a Junio de 1984 es de 7,180 m² de piso de secado lo cual representa un incremento del 80% comparado con la capacidad instalada a Enero de 1984. Para la campaña de 1984-1985 que empezará a fines de

Cuadro 1. Areas y costos de ampliación de los pisos de secado y estimativos de producción para 1984/1985

Asociación	Planta construida 1983		Planta construida 1984		Capacidad instalada			Producción estimada de yuca seca campana 1984/85 t $\frac{1}{}$
	Area m ²	Costo \$/m ²	Area m ²	Costo \$/m ²	I-1984 m ²	VI-1984 m ²	I-1985 m ²	
APROBE	700	397	900	374	1,000	1,900	2,000	500
APROALBANIA	500	474	500	408	500	1,000	1,000	250
APROZA	500	405	500	380	500	1,000	1,000	250
APROCA	400	419	380	471	400	780	1,000	250
APROPENA	600	376			600	600	1,100	275
APROAPIVIJAY	500	269			500	500	1,500	375
APROAMEDIALUNA	500	304	900	344	500	1,400	1,500	375
TOTALES	3,700		3,180		4,000	7,180	9,100	2,275
Promedios		378		383				

$\frac{1}{}$ Se asume que se necesitan 4 m² de piso de secado para producir 1 t de yuca seca en una campaña de veinte semanas.

este año se aspira a tener una capacidad instalada de 9,100 m² y las obras faltantes se adelantarán en el segundo semestre del presente año.

Es interesante resaltar el hecho de que los costos de construcción por metro cuadrado de piso fueron superiores a los del año pasado solamente en un 1.5% lo cual es mínimo si se tiene en cuenta el alza en los precios de los materiales de construcción utilizados en los pisos de secado. Pueden haber dos explicaciones:

- (i) En 1983 los costos de construcción incluían la compra del lote donde se construía la planta; en este año no hubo necesidad de comprar tierra adicional.
- (ii) Los agricultores, conscientes de la importancia que están adquiriendo las plantas de secado dentro de sus sistemas de producción y comercialización de yuca, han aportado la mayor parte de los costos de mano de obra necesaria para la construcción de las áreas de secado lo cual ha permitido disminuir los costos.

2. Establecimiento de nuevas plantas de secado natural de yuca

Los resultados obtenidos durante los últimos años por las asociaciones de productores vinculados al Proyecto de Yuca Seca han generado una gran expectativa en regiones productoras de yuca en la mayoría de los departamentos de la Costa Atlántica y en otras regiones de Colombia.

La Dirección General del Programa DRI-PAN ha decidido mantener el apoyo brindado al Proyecto y para el presente año se tiene planeado establecer 10 nuevas plantas de secado natural de yuca.

Utilizando la misma metodología de años anteriores, se conformó una comisión de trabajo para visitar las regiones donde se había detectado interés por parte de los agricultores y que además presentaba potencial para el establecimiento de la agroindustria de la yuca seca. Los equipos técnicos asesores en cada departamento en coordinación con la dirección regional DRI-PAN evaluaron previamente el potencial en cada área.

Las visitas se han realizado durante los meses de Mayo, Junio y Julio habiéndose llegado a un primer balance con 10 áreas seleccionadas. La comisión de trabajo evaluó las visitas realizadas en base a criterios de producción, presencia institucional, aspectos económicos, organización e influencia futura de la planta en el área. El Cuadro 2 presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Adicionalmente a los sitios que aparecen en el Cuadro 2, se efectuaron visitas a Carmen de Bolívar (Bolívar) y Santo Tomás (Atlántico) sitios que no fueron considerados prioritarios para el montaje de las plantas de secado.

Aunque el puntaje obtenido por El Banco (Magdalena) es bajo, comparado con otros lugares, se decidió recomendar el montaje de la planta ya que el principal factor negativo de esta zona (nula presencia institucional) será solucionado considerando el área como un proyecto especial.

Los trabajos de conformación y consolidación de los grupos avanzan aceleradamente y se espera que a fines de Septiembre todos los grupos

Cuadro 2. Establecimiento de Plantas de Secado Natural de Yuca
Evaluación

Localización	Producción 32%								Presencia Institucional 16%				Aspectos Económicos 20%				Organización 20%				Influencia futura de la planta en el área 12%	Puntaje Total 100%	
	Tenencia de tierra	Hectáreas actuales	Hectáreas potenciales	Rendimiento por hectárea	Posibilidades mejorar producción	Costos	Mecanización	Yuca vs. otros cultivos	Producción	Mercadeo	Crédito	Organización y capacitación	Precio yuca fresca	Demanda de mercado fresco	Pérdidas	Vías	Cumplimiento bancario	Presencia de organizaciones	# de socios y posibilidades de ampliación	Liderazgo			Alfabetización y capacitación
CORDOBA																							
Ciénaga de Oro	1.5	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3.5	3	3	3.5	4.5	4.5	2.5	4	10	83.0
Momil	2	2	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3.5	3	3	3.5	4.5	4.5	3	4	11	84.0
Sahagún	4	4	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	3.5	3	3	3	3	4.5	4.5	4	4.5	10	86.0
SUCRE																							
Corozal	4	4	2.5	2	2.5	3.5	4	3	4	4	4	4	4	3	3	1.5	3.5	2.5	3.5	4	4	10	80.5
San Onofre	4	4	3	3	3	3.5	2.5	2.5	4	4	4	4	4	2	3	2	1	2.5	3.5	4	2	10	75.5
BOLIVAR																							
San Juan Nepomuceno	4	4	2	3	3.5	2.5	2.5	2	4	4	4	4	4	2	3	2	4	2.5	3.5	4	3.5	10	78.0
ATLANTICO																							
Baranoa	4	3	4	2	3	3	1	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4.5	4.5	4.5	4	10	84.5
Tabanalarga	3.5	3	2	3	2.5	3	1.5	3.5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3.5	10	81.5
MAGDALENA																							
El Banco	2.5	3	3	2	4	4	4	3	1	1	1	2	3	3	1.5	1.5	4	2.5	2.5	3	3	12	66.5
CESAR																							
El Paso	4	4	4	3	3	4	4	3	1	1	1	1	4	4	4	3	3	3	4.5	4.5	4	10	77.0

estén formalmente constituidos. El programa tentativo de actividades para los meses siguientes se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Programa tentativo de actividades
Septiembre-Noviembre 1984

<u>MES</u>	<u>ACTIVIDAD</u>	<u>RESPONSABLE</u>
Septiembre	Conformación y consolidación de los grupos de Agricultores (personería jurídica, estatutos, reglamentos, junta directiva, etc.)	CECORA y/o FINANCIACOOP, SENA, DANCOOP, Equipos Técnicos.
Octubre (4, 5, 6)	Reunión Asociaciones Productores de yuca seca (directivos de los grupos antiguos y un representante por cada uno de los grupos nuevos).	Coordinación del proyecto, SENA, Equipos Técnicos.
Octubre (2a. quincena)	Inicio construcción plantas de secado.	Coordinación del proyecto, Equipos Técnicos.
Noviembre (1a. quincena)	Curso sobre "Manejo de plantas de secado de yuca" para funcionarios prestando asesoría a las nuevas plantas.	Coordinación Proyecto, Equipos Técnicos. CIAT.
Noviembre (2a. quincena)	Negociación con compradores de yuca seca.	Federación de Productores de Yuca Seca, Equipos Técnicos.
	Inicio producción.	Asociaciones.

Con el establecimiento de diez plantas adicionales se espera tener en el Proyecto de Yuca Seca a fines de Diciembre de 1984 una capacidad instalada de 14,000 m² de piso de secado que corresponde a una producción de 3,500 toneladas de yuca seca por año (Cuadro 4). Cabe anotar que el INCORA está montando con recursos propios tres plantas de secado natural de yuca, de 1000 m² de piso cada una, en el departamento de Sucre; un hecho que eleva la producción de yuca seca en la Costa Atlántica a un total de 4,250 toneladas en la próxima campana.

Cuadro 4. Plan de producción
 Campaña Noviembre 1984 - Diciembre 1985

Departamento	Asociación	Area de secado m ² m	Producción de yuca seca t/año
Atlántico	APROPEÑA	1,000	250
	* PITAL DE MEGUA, Baranoa	500	125
	* GALLEGRO, Sabanalarga	500	125
Bolívar	* BOTIJUELA, San Juan Nepomuceno	500	125
Cesar	* EL PASO, El Paso	500	125
Córdoba	APROCA	1,000	250
	* LA OLGURA, Sahagun	500	125
	* MOMIL, Momil	500	125
	* EL SALADO, Ciénaga de Oro	500	125
Magdalena	APROAMEDIALUNA	1,500	375
	APROAPIVIJAY	1,500	375
	* EL TREBOL, El Banco	500	125
Sucre	APROBE	2,000	500
	APROALBANIA	1,000	250
	APROZA	1,000	250
	* EL MAMON, Corozal	500	125
	* LA LIBERTAD, San Onofre	500	125
TOTALES	17	14,000	3,500

* Plantas nuevas

LA SELECCION DE SITIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTAS
DE SECADO NATURAL DE YUCA

Willem Janssen

1. Introducción

Uno de los aspectos más importantes de considerar en la expansión futura del Proyecto de Yuca Seca será el de la selección de nuevas áreas para el establecimiento de plantas de secado natural de yuca. Esta parte del informe busca definir los criterios que se deben tener en cuenta para la selección de las regiones más apropiadas para establecer las plantas de procesamiento. El presente análisis se limita y diferencia entre las áreas ICA/DRI en los Departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre.

2. Criterios para evaluar nuevas áreas

Las instituciones que integran el Programa DRI tienen una capacidad de acción limitada, por lo que la planificación de nuevas plantas de secado natural de yuca requiere de criterios bien definidos. Con estos criterios se busca facilitar la selección de las áreas con potencial para establecer las nuevas plantas de secado teniendo en cuenta los objetivos del Proyecto de Yuca Seca. El potencial de una zona determinada para el establecimiento de un proyecto de secado de yuca se puede definir por tres aspectos:

(i) Potencial para aumentar la producción de yuca

El nuevo mercado de la yuca seca no ofrece al agricultor un precio más atractivo comparado con el mercado fresco pero sí le brinda la posibilidad de ampliar el cultivo de yuca obteniendo así un mayor ingreso. Es importante consolidar la posición de la yuca seca como fuente principal de carbohidratos en el mercado de alimentos para animales y ésto solo se podrá lograr produciendo en el futuro cercano una cantidad considerable de yuca seca. El efecto, tanto sobre los ingresos de los agricultores como sobre la conquista de un mercado seguro en la industria de alimentos para animales, será mucho mayor seleccionando las zonas que tengan un mejor potencial para expandir el cultivo de la yuca. El Cuadro 1 parte A, muestra cuáles son los factores que determinan el potencial de una zona para aumentar el cultivo de la yuca y cómo se pueden medir esos factores.

(ii) Potencial para establecer plantas de secado natural de yuca

El solo potencial de producción no garantiza el suministro de materia prima suficiente para la producción de yuca seca ya que la competencia del mercado fresco puede ser muy fuerte y la zona puede presentar un clima inapropiado o puede carecer de la presencia institucional necesaria para ejecutar los proyectos. El éxito del proyecto, tanto desde el punto de vista del ingreso de los agricultores, como desde el punto de vista de un suministro adecuado de yuca seca a la industria de concentrados, depende de que las zonas escogidas con potencial para aumentar la producción de yuca presenten a la vez buena factibilidad de construir plantas de secado. El Cuadro 1, parte B,

DEFINIDA POR:	DETERMINADA POR:	JUSTIFICACION	MEDIDA POR:	EXPLICACION
A. Potencial de aumentar el cultivo	- Disponibilidad de tierra	- Se necesitará tierra para expandir el área en yuca	- Tamaño de la finca	- Tierra disponible dentro del sistema de finca define la posibilidad que tiene el agricultor de producir más yuca
	- Posibilidad de mecanización	- Los proyectos se basan en una nueva tecnología que demanda uso de maquinaria en la preparación de la tierra	- Tenencia de la tierra	- Formas seguras de tenencia garantizan continuidad en el aumento de la producción de yuca
	- Potencial para aumentar la productividad	- Para mejorar las ganancias por ha, el agricultor necesita aumentar la productividad del cultivo	- Disponibilidad de tractores	- Define la posibilidad del agricultor para mecanizar el cultivo
	- Competencia con el mercado fresco	- Donde hay un mercado fresco bien establecido los productores de yuca seca encuentran buen desempeño	- Acceso actual al mercado fresco	- Define la factibilidad para la mecanización agrícola en el área
B. Potencial para el establecimiento de plantas de secado natural de yuca	- Período de verano adecuado	- La duración del período de verano determina la factibilidad del secamiento natural de la yuca	- Calidad de la yuca fresca	- Regiones con yuca de mala calidad se encuentran a menudo con problemas de acceso al mercado fresco
	- Presencia Institucional	- Es necesario para garantizar el establecimiento exitoso de las plantas de secado	- Número de meses secos	- Determina en gran parte el grado de ocupación y así la factibilidad económica de la planta de secado
	- Impacto de los proyectos de yuca seca sobre la situación socio-económica de la región	- Para tener mayor impacto, el proyecto debería dirigirse a las zonas donde hay pocas alternativas de desarrollo distintas a la yuca	- Presencia actual de las diferentes instituciones en la zona	- Presencia de las instituciones es crítica para la formación y consolidación de las asociaciones de agricultores y para el montaje de las plantas de secado
C. Impacto de los proyectos de yuca seca sobre la situación socio-económica de la región	- Apoyo Institucional actual	- En zonas que reciben poco apoyo, el impacto de los proyectos será mayor	- Escasez fuera de la agricultura	- En ciertas regiones la yuca representa el único medio a través del cual los agricultores pueden mejorar sus ingresos
	- Apoyo Institucional	- En zonas que reciben poco apoyo, el impacto de los proyectos será mayor	- Acción de las instituciones en el pasado	- Si muchas familias perciben sus ingresos con actividades no agrícolas no habrá tanta necesidad de desarrollar un proyecto de yuca seca

muestra cuáles son los factores que determinan el potencial de una zona para la introducción de plantas de secado y cómo se pueden medir esos factores.

(iii) Impacto de los proyectos sobre la situación socio-económica de la zona

Mientras los aspectos anteriores consideran un impacto absoluto sobre la zona escogida, este último trata de un impacto relativo del proyecto. Ciertas zonas pueden presentar buen potencial para establecer plantas de yuca seca y para aumentar el cultivo pero la prioridad de esas zonas puede ser baja porque la dependencia de la yuca como fuente de ingresos es limitada y la zona puede presentar otras posibilidades de desarrollo. Los proyectos de secado de yuca deben entonces dirigirse a las zonas donde la dependencia alrededor de la yuca es mayor y donde los efectos del proyecto puedan ser más importantes. El Cuadro 1, parte C, muestra cómo tener en cuenta este aspecto del impacto socio-económico del proyecto.

3. Método utilizado para obtener el material en la comparación de los departamentos

La definición de los factores que determinan el potencial de una zona debe ser seguida por una apreciación de la zona en relación a estos factores. Una apreciación correcta solamente es posible cuando se dispone del conocimiento sobre las zonas obtenido de una manera uniforme. La mejor manera para conseguir ese conocimiento uniforme es realizando un muestreo de todas las zonas que se consideran, empleando el mismo cuestionario. Así se evitan diferencias en la recolección, la

interpretación y la comparación de los datos. Con este propósito la sección de Economía de Yuca del CIAT en colaboración con el Programa ICA/DRI realizó una encuesta entre 420 agricultores en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre. El Departamento del Magdalena no fue incluido en el muestreo por lo que la comparación de este departamento con los otros no es posible.

4. El potencial de los diferentes departamentos para establecer proyectos de yuca seca

Basado en los datos conseguidos por la encuesta se asignó una cifra entre 0 y 4 a los factores descritos en el Cuadro 1, partes A, B y C. La cifra 0 indica que para este factor, el departamento no presenta potencial mientras la cifra 4 indica que el departamento sí ofrece potencial. Comparando y considerando los valores en cada factor se consigue así la potencialidad de las zonas en los tres aspectos principales que fueron enunciados anteriormente.

En el Cuadro 2, los resultados de la apreciación de los cuatro diferentes departamentos se ven resumidos. Estos resultados pueden ser interpretados de dos maneras:

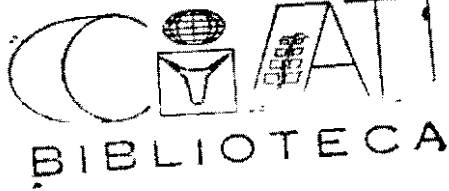
- Primero, los resultados indican la aptitud de diferentes zonas para establecer nuevas plantas. Al considerar los tres aspectos analizados, Córdoba parece ser la zona más apropiada, ya que tiene el mayor valor en cada uno. Sucre claramente es el segundo departamento más apropiado, porque en cada uno de los tres aspectos tiene un valor más alto o igual que los departamentos de Atlántico y Bolívar. Entre Atlántico y Bolívar no se puede decir de una vez

	Atlántico	Bolívar	Sucumbios
26. Potencial de aumentar el cultivo	0	4	1
- Disponibilidad de la tierra	3	2	3
- Disponibilidad de maquinaria	3	0	4
- Grado de explotación de la tierra	1	0	3
- Potencial para aumentar la productividad	3	3	1
- Calidad del suelo	1	2	2
Calificación Total	11	11	16
Valoración general del potencial de aumentar el cultivo	2	2	3
28. Potencial para el establecimiento exitoso de plantas de cacao	1	3	2
- Competencia con el mercado fresco	2	2	2
- Período de verano adecuado	3	1	2
- Presencia institucional	3	1	3
Calificación Total	8	7	9
Valoración general del potencial para el establecimiento exitoso de plantas de cacao	3	2	3
29. Impacto de los proyectos de yuca sobre la situación socio-económica de la región	3	2	3
- Importancia de la yuca en la región	3	2	2
- Empleo fuera de la agricultura	2	2	3
- Apoyo institucional actual	1	3	2
Calificación Total	6	7	7
Valoración general del impacto de los proyectos	2	3	3

Fuente: Encuesta CIAT/ICA-ORI Marzo-Mayo, 1983.

- 1/ Teniente propietario de fincas según expertos ICA-ORI (+) 2/.
- 2/ 1 en propiedad (+).
- 3/ 1 de agricultores que puedan alquilar tractores (+).
- 4/ Opinión de expertos ICA-ORI (-).
- 5/ Factibilidad de mejorar la productividad del sistema tradicional (+).
- 6/ Opinión de expertos ICA-ORI (+).
- 7/ Ventas promedio de Mayo/82-Mayo/83 (-).
- 8/ No se estimó a nivel departamental entonces se adjudicó el mismo valor a todos los departamentos.
- 9/ Mapas pluviométricos de IGAC (+).
- 10/ Opinión del autor (+).
- 11/ Importancia de la yuca según los agricultores (+).
- 12/ Procentaje de ingreso percibido fuera de la finca y valor del jornal. (-).
- 13/ Opinión del autor (-).

2/ (+) significa Valores altos del factor analizado resultan en un puntaje alto y son favorables al establecimiento del proyecto.
 (-) significa Valores bajos del factor analizado resultan en un puntaje bajo y son desfavorables al establecimiento del proyecto.



cuál tiene mayor potencial. EL potencial de aumentar el cultivo parece igual, el potencial de introducir plantas parece mejor en Atlántico, mientras que el impacto parece más grande en Bolívar. La decisión de cuál será el departamento preferido se determina por las políticas que rigen dentro del Programa DRI. Si el Programa DRI pone más énfasis en el establecimiento exitoso de las plantas que en el impacto en la zona, se escogería Atlántico sobre Bolívar. Por el contrario, si el impacto del proyecto sobre la zona les parece más importante que el potencial de establecer exitosamente las plantas, Bolívar será preferido.

- La segunda manera de interpretar los resultados del análisis es mediante la identificación de cuáles son las tareas institucionales que se deberían realizar en el futuro próximo. En Córdoba y Sucre un mayor esfuerzo debería dirigirse dentro de los proyectos a la introducción de un sistema de siembra más adecuado. Se recomienda cambiar el sistema de yuca/ñame/maíz por un sistema de yuca/maíz. En Córdoba hay que iniciar una línea de crédito para maquinaria agrícola dada la baja disponibilidad actual. En Bolívar es importante fortalecer la presencia institucional en la zona.

Igualmente el análisis nos muestra problemas que caen fuera del alcance de las instituciones DRI. Uno de los más graves es el tamaño muy limitado de las fincas en Atlántico y Sucre que apenas permite la expansión del cultivo de la yuca en la finca.

El resultado de la selección de los departamentos más apropiados se comprobó en base a otra pregunta en la encuesta CIAT/ICA-DRI, que

trataba de determinar la actitud de los agricultores frente a precios garantizados de venta de su yuca (Cuadros 3A y 3B). A un precio garantizado de \$5.00/kg, el 38% de los agricultores de Córdoba indicaban que cultivarían más yuca (Cuadro 3A). En Sucre esa cifra fue 24%, en Atlántico 12% y en Bolívar 38%. Aunque el valor para Bolívar es igual al de Córdoba, indicando el limitado acceso al mercado fresco en ese departamento, hay que anotar que muchos más agricultores indicaron que reducirían su cultivo de yuca a un precio de \$5.00/kg en Bolívar (Cuadro 3B). Tomando en cuenta las condiciones edafo-climáticas más desfavorables en Bolívar se entiende por qué la zona no es tan apropiada aunque sus agricultores mostraron la voluntad de extender su área sembrada en yuca.

El análisis que se ejecuto en este informe a nivel departamental debería ser repetido dentro de los departamentos, basado en unidades más restringidas de hasta tres municipios. En el análisis al nivel local, la posibilidad de organizar los agricultores es otro factor de importancia que es necesario considerar en la toma de decisión de las zonas que serán más apropiadas. Para realizar los análisis al nivel local puede recurrirse al diagnóstico elaborado durante el año 1983 por los Programas DRI, ya que éste ofrece un conocimiento bastante uniforme y detallado sobre las distintas regiones dentro de los departamentos. Con la información actual disponible existen mejores condiciones para el establecimiento de los proyectos de yuca seca en los departamentos de Córdoba y Sucre. Sin embargo, basado en un análisis de la información disponible a nivel local ciertas áreas dentro de los departamentos de Bolívar y Atlántico podrían mostrar un potencial alto.

CUADRO 3A. % de agricultores que cultivarían más yuca a un precio garantizado

	<u>\$ 4/kg</u>	<u>\$ 5/kg</u>	<u>\$ 6/kg</u>	<u>\$ 7/kg</u>
Atlántico	12%	12%	30%	72%
Bolívar	26%	38%	60%	74%
Sucre	8%	24%	59%	77%
Córdoba	37%	38%	61%	77%

CUADRO 3B. % de agricultores que cultivarían menos yuca a un precio garantizado

	<u>\$ 4/kg</u>	<u>\$ 5/kg</u>	<u>\$ 6/kg</u>	<u>\$ 7/kg</u>
Atlántico	58%	40%	22%	10%
Bolívar	58%	42%	24%	6%
Sucre	46%	31%	6%	2%
Córdoba	37%	25%	9%	5%

CAPACITACION EN PRODUCCION Y PROCESAMIENTO DE YUCA

Jesús A. Reyes

Introducción

En este informe se resume y analiza lo que se ha logrado en el área de capacitación desde el inicio del Proyecto Cooperativo en el año 1981. En base a esta experiencia se plantean unas pautas para un plan de capacitación futuro ya que la expansión del Proyecto de Yuca Seca en la Costa Atlántica y a otras regiones del país requerira de una acción racional y coordinada en este campo.

2. Lo logrado hasta la fecha

En cumplimiento a lo acordado en el Convenio original entre el Programa DRI y el CIAT, referente a la capacitación de los técnicos de las instituciones que participan en el Proyecto, se han realizado hasta la fecha los siguientes cursos regionales sobre producción de yuca:

<u>Curso No.</u>	<u>Fecha de realización</u>	<u>Ciudad</u>	<u>No. participantes</u>
1	Marzo 23 al 27, 1981	Sincelejo	30
2	Marzo 16 al 18, 1982	Sincelejo	17
3	Abril 11 al 15, 1983	Sincelejo	31
4	Mayo 23 al 27, 1983	Barranquilla	38

En los cursos anteriores han participado profesionales y técnicos pertenecientes a las entidades involucradas en el Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, como son: ICA, SENA, CECORA, DRI-PAN, INCORA,

FINANCIACOOP, Secretaría de Agricultura y Caja de Crédito Agrario. Se ha contribuido con estos cursos a la formación de equipos interinstitucionales que permitirán un gran apoyo a las plantas de secado existentes y a las actividades de expansión del Proyecto a otros departamentos de la Costa Atlántica.

En Octubre de 1983 se realizaron en Sincelejo y Barranquilla reuniones de seguimiento con técnicos que habían participado en los cursos regionales para identificar problemas prioritarios de las distintas zonas yuqueras y discutir las estrategias de apoyo a las siembras futuras de yuca.

Del 7 de Noviembre al 3 de Diciembre de 1983 participaron cinco técnicos de cuatro instituciones (CECORA, FINANCIACOOP, SENA y DRI-PAN) en el curso intensivo sobre establecimiento y operación de plantas de secado realizado en su parte técnica en la sede del CIAT y en su parte práctica en las plantas de secado de la Costa Atlántica.

3. Comentarios a la actividad de capacitación hasta la fecha

En las etapas iniciales del Proyecto se consideró que la prioridad de capacitación se daría a la participación de profesionales y técnicos en cursos realizados en CIAT y en cursos organizados en las propias regiones. Como resultado de esta fase, en la Costa Atlántica se cuenta con cinco funcionarios del ICA que han recibido capacitación en el CIAT y algunos de quienes han participado en los cursos regionales en calidad de ponente. Además, se han capacitado más de 80 técnicos en aspectos de

la producción de yuca mediante los cursos regionales y cinco en técnicas de establecimiento y operación de plantas de secado.

Se acordó igualmente que, después de tener un número suficiente de técnicos capacitados, éstos deberían participar como instructores en cursos regionales para otros técnicos y en cursos para los agricultores involucrados en el Proyecto con el fin de llevar al agricultor técnicas mejoradas sobre el cultivo de la yuca tendientes a mejorar y estabilizar la producción, factor importantísimo para el funcionamiento rentable de las plantas. Se considera que esta parte es indispensable y que no se ha realizado con la debida intensidad. Los esfuerzos que se han hecho han sido puntuales, careciendo de una programación adecuada para que se pudiera evaluar sistemáticamente su impacto. La programación y organización de estos cursos es responsabilidad del ICA y SENA, el CIAT estará dispuesto a colaborar si se lo solicitan. Es de gran importancia para el Proyecto que se planifique muy bien la parte de capacitación para darle la orientación adecuada y así cumplir con las metas establecidas para ella y para el Proyecto en general.

4. Propuestas a las actividades de capacitación

El componente de capacitación del Proyecto de Yuca Seca debe programarse de acuerdo a las proyecciones establecidas para el crecimiento en el número de plantas de secado. De esta manera será posible elaborar un plan de capacitación con sus propios objetivos y metas, que consta no solo de cursos de capacitación en los distintos niveles técnicos sino también de actividades de seguimiento y evaluación que permitirán medir el impacto de los esfuerzos realizados y de reorientarlos si fuera

necesario. A continuación se describen algunas de las actividades que podrían conformar un plan de capacitación.

- (i) Asistencia a CIAT de técnicos del Proyecto a los cursos de producción de yuca y a la fase de especialización en secamiento durante los años de duración del convenio en la medida que la ampliación del Proyecto a otras zonas lo requieran. Los cursos de producción en el CIAT se realizan cada dos años y tienen una duración de aproximadamente cinco semanas. Son seguidos por una fase de especialización, la cual se programa de acuerdo a los intereses y requerimientos de los técnicos participantes, con duraciones de dos a diez semanas.
- (ii) Cursos a nivel regional sobre aspectos de producción de yuca y/o sobre el establecimiento y operación de plantas de secado natural para los equipos de técnicos que asesorarán a las asociaciones; serían organizados por el DRI con la colaboración del CIAT. Tendrían una semana de duración.
- (iii) Seminarios técnicos sobre temas específicos. Dada la corta duración de los cursos regionales descritos arriba se prevé la necesidad de profundizar el conocimiento de los técnicos en ciertas áreas para resolver problemas particulares de la región. Estos seminarios han sido solicitados por los participantes a los pasados cursos y reuniones de seguimiento. Deberían ser organizados por ICA y SENA con la colaboración del CIAT y tendrían

una duración de uno o dos días cada uno. Podrían asistir también a estos seminarios agricultores productores de yuca.

- (iv) Cursos de capacitación en aspectos de producción y procesamiento para las asociaciones de agricultores que operan plantas de secado. Con el propósito de independizar a las asociaciones lo más rápido posible, se plantea la necesidad de un entrenamiento intensivo de uno o dos representantes de cada asociación en aspectos de producción de yuca para que puedan actuar como promotores en su área. Asimismo, los gerentes y tesoreros de las plantas requieren de una capacitación a fondo en aspectos relacionados con el manejo de la planta. Este tipo de actividad necesitaría un seguimiento posterior con cursillos a nivel de cada asociación pero podría facilitar en mucho la transferencia de conocimientos a la base campesina. Estos cursos serían ejecutados por ICA y SENA o CECORA y FINANCIACOOOP, de acuerdo a los temas a tratarse. Se considera que la participación del CIAT en la preparación y ejecución de estos cursos podría ser provechosa.
- (v) Reuniones de seguimiento y evaluación con la participación de los técnicos capacitados en el CIAT, de los técnicos involucrados en el establecimiento de las plantas de secado, de los directivos de las instituciones participantes en el Proyecto y de los representantes de los agricultores. Se propone que se realicen estas reuniones, de dos días cada una, una vez al año con el siguiente temario: presentación de los logros en la producción de yuca y en la operación de las plantas de secado y los problemas

prioritarios; presentación de avances de las instituciones participantes en las áreas de interés común; programación de cursos y seminarios futuros y actividades especiales para resolver los problemas anunciados.