



~~SECADO NATURAL DE YUCA PARA LA ALIMENTACION ANIMAL~~
ESTABLECIMIENTO DE PEQUEÑAS AGROINDUSTRIAS
EN LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA

BERNARDO ^oOSPINA, GUILLERMO GOMEZ ^o Y RUPERT BEST
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)
AP. AEREO 67-13, CALI, COLOMBIA

11755U

- 3 DIC 1982

TRABAJO PRESENTADO EN EL I SEMINARIO DE PREVENÇÃO
DE PERDAS POS-COLHEITA, 20-24 SEPT. 1982. CENTRO
NACIONAL DE TREINAMENTO EM ARMazenAGEM, CENTREINAR,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA, VICOSA, MINAS GERAIS,
BRASIL.

SECADO NATURAL DE YUCA PARA LA ALIMENTACION ANIMAL
ESTABLECIMIENTO DE PEQUEÑAS AGROINDUSTRIAS
EN LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA

BERNARDO OSPINA, GUILLERMO GOMEZ Y RUPERT BEST
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)
AP. AEREO 67-13, CALI, COLOMBIA

TRABAJO PRESENTADO EN EL I SEMINARIO DE PREVENÇÃO
DE PERDAS POS-COLHEITA, 20-24 SEPT. 1982. CENTRO
NACIONAL DE TREINAMENTO EM ARMazenAGEM, CENTREINAR,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA, VICOSA, MINAS GERAIS,
BRASIL.

SSECADO NATURAL DE YUCA PARA LA ALIMENTACION ANIMAL
ESTABLECIMIENTO DE PEQUEÑAS AGROINDUSTRIAS
EN LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA

Bernardo Ospina, Guillermo Gómez / Rupert Best
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Ap Aéreo 67-13, Cali, Colombia

SUMMARY

The paper describes the ongoing cooperative project between the Colombian Integrated Rural Development Programme, the Canadian International Development Agency and the Centro Internacional de Agricultura Tropical, whose objective is to establish small scale cassava natural drying plants on the Atlantic Coast of Colombia

The project initiated with the setting up in collaboration with a group of 15 farmers of a pilot drying plant. In 1981 the plant operated on an experimental basis in order to collect data on drying performance under the conditions prevailing on the Atlantic Coast and to ascertain the acceptability of the product by the animal feed industry. In 1982, the plant has been operated on a semi-commercial basis to collect accurate production cost figures and to demonstrate the economic feasibility of replicating the process in other areas of the region in 1983

From the experience obtained to date it can be concluded that for the successful establishment of drying plants, the following conditions should be met: a) the selection of a processing technology that may be easily controlled and managed by the farmers themselves, b) the integration of crop production, processing and marketing activities and c) the provision of institutional support in terms of technical assistance, training and credit facilities.

RESUMEN

Este trabajo describe un proyecto colaborativo entre el Programa de Desarrollo Rural Integrado de Colombia (DRI), el gobierno de Canadá a través de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) con el objetivo de establecer pequeñas empresas agroindustriales de yuca en la Costa Atlántica de Colombia.

El proyecto se inició con la instalación de una Planta Piloto de secado natural de yuca en colaboración con un grupo de 15 agricultores, la cual fue operada en 1981 en forma experimental para obtener información sobre la eficiencia del proceso bajo las condiciones que prevalecen en la Costa Atlántica de Colombia y para determinar la aceptabilidad del producto por parte de la industria de alimentos balanceados para animales. En 1982, en la segunda fase del proyecto, la Planta Piloto fue operada semi-comercialmente y permitió obtener datos sobre costos de producción y demostró asimismo, la factibilidad económica y técnica del proceso, el cual en 1983, en su tercera fase será replicado en otras áreas productoras de yuca de la región.

De la experiencia obtenida hasta el presente puede concluirse que para el establecimiento de plantas de secado natural de yuca en pequeña escala, se deben cumplir los siguientes requisitos: a) selección de una tecnología de procesamiento que pueda ser asimilada, controlada y manejada fácilmente por los mismos agricultores, b) implementación de programas integrados de procesamiento, producción y comercialización que disminuyan los riesgos y aumenten los ingresos netos de los agricultores, y c) provisión de apoyo institucional adecuado en términos de asistencia técnica, facilidades de crédito, capacitación empresarial y económica y asesoría en la formación y consolidación de los grupos cooperativos y asociativos de producción agrícola.

INTRODUCCION

A partir del año 1976, el Gobierno de Colombia ha venido implementando el Programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) por medio del cual se coordinan las acciones de entidades estatales para incrementar la producción agrícola y mejorar la situación socio-económica de la población rural del país. A través de la transferencia de tecnología, de las facilidades de crédito y del mejoramiento de los sistemas de mercadeo, el Programa DRI trata de aumentar la productividad agrícola y consecuentemente incrementar los ingresos reales del pequeño productor campesino.

Las actividades DRI se han venido desarrollando en cinco zonas que comprenden un total de nueve departamentos. En la zona 4, la cual incluye los departamentos de Córdoba y Sucre, el Gobierno de Canadá a través de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) se ha vinculado a los esfuerzos del Gobierno Colombiano mediante un préstamo de 13 5 millones y una donación de 0 8 millones de dólares canadienses.

Entre las actividades del Programa DRI/ACDI en la Zona 4 se destaca la creación del Plan Maestro de Post-cosecha (PMPC) como una estrategia orientada a solucionar los problemas de comercialización de los productos agrícolas de la región. Entre los objetivos básicos del PMPC se pueden citar a) disminuir las pérdidas de postcosecha, b) reducir los costos del proceso de comercialización e incentivar la participación del pequeño productor en dicho proceso, y c) introducir tecnología apropiada a nivel rural que reduzca los riesgos de perecibilidad de algunos productos agrícolas.

Por las características edafo-climáticas de la Costa Atlántica de Colombia, el cultivo de la yuca es uno de los más difundidos en la región y su potencial de expansión es considerable, siempre y cuando se solucionen los problemas de comercialización y mercadeo derivados de la característica perecibilidad de las raíces de yuca después de ser cosechadas. Un mercado importante para la yuca en la región lo constituye la demanda creciente de yuca seca para ser utilizada en la industria de alimentos balanceados para animales, especialmente para aves y para cerdos.

Con el fin de estudiar la factibilidad técnica y económica del procesamiento de la yuca para la alimentación animal, el Programa DRI y la ACDI

han iniciado un proyecto cooperativo con el Programa de Yuca del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) orientado a establecer pequeñas empresas agroindustriales en la Costa Atlántica, mediante la demostración del proceso a nivel de una Planta Piloto para secado natural de la yuca en el Departamento de Sucre. El presente trabajo describe las experiencias adquiridas hasta la fecha y discute las perspectivas futuras del proceso en la región.

PRODUCCION Y UTILIZACION DE LA YUCA EN LA COSTA ATLANTICA

La producción del cultivo de la yuca en Colombia en el año 1981 fue de 2.15 millones de toneladas producidas en un área de 207,000 hectáreas, lo cual da un promedio de rendimiento nacional de 10.4 ton/ha (FAO, 1981). El área sembrada con yuca en la Costa Atlántica equivale al 40% del área nacional total dedicada a este cultivo y produce el 47% del total nacional (OPSA, 1978), en términos de área, la yuca es el tercer cultivo en importancia en esa región, después del algodón y del maíz (Díaz, 1980). Los datos disponibles sugieren que los rendimientos de yuca en la Costa Atlántica son del orden de 8 ton/ha en monocultivo y de 5.1 ton/ha en asociación, normalmente con maíz y ñame (Anónimo, 1979), el sistema de cultivo asociado es el predominante en la región. Se estima que en esta región sólo se están aprovechando 600,000 ha, equivalentes al 15% del área agrícola de la región (Díaz, 1980) y por lo tanto, existe una amplia disponibilidad de tierra para expandir los cultivos de la región y un potencial considerable para aumentar la productividad del cultivo de la yuca.

Las raíces de yuca son utilizadas principalmente para el consumo humano en variadas formas de platos típicos de la dieta diaria de la población costeña o procesadas, a nivel casero, especialmente en la forma de "bollos de yuca" (masa de yuca cocida). Además, existe un mercado industrial para la extracción de almidón para usos como pegante y adhesivo. Una encuesta realizada en 1979 (Martínez, 1980), en el departamento de Sucre, indicó que el 61% de la producción de yuca en este departamento fue vendida por los agricultores (a los mercados detallistas, al mercado mayorista de ciudades aledañas y al mercado terminal de la región localizado en Barranquilla para consumo humano y al mercado de almidón industrial), el 27% se utilizó para autoconsumo

a nivel de finca y el 12% restante se empleó para la alimentación animal también a nivel de finca

Los estudios sobre las perspectivas de otros mercados potenciales para las raíces de yuca sugieren la necesidad de análisis detallados de factibilidad económica para cada una de las condiciones locales en donde se produce este cultivo. Sin embargo, teniendo en cuenta los crecimientos anuales de las producciones agrícolas y pecuarias en América Latina en general y de Colombia en particular durante las dos últimas décadas, el desarrollo de la industria avícola (y en menor grado de la producción porcina) es uno de los más altos, consecuentemente la producción de alimentos balanceados crece a un ritmo de más del 10% anual (Pachico and Lynam, 1981), ocasionando una demanda creciente de materias primas cuya producción local no crece al mismo ritmo y conduce a continuas y crecientes importaciones, especialmente de sorgo. Los análisis económicos sugieren que el mercado de la yuca para la alimentación animal es uno de los más promisorios en las regiones productoras de yuca en Colombia y de América Latina (Pachico and Lynam, 1981). En 1980, la producción de alimentos balanceados para la avicultura en Colombia fue del orden de 800,000 toneladas, para las cuales se requirieron aproximadamente 455,000 toneladas de sorgo (Rivera, 1982). La harina de yuca puede reemplazar 20 al 30% del sorgo en alimentos balanceados para aves y del 30 al 40% en alimentos balanceados para cerdos, en formulación de dietas de costo mínimo y considerando un precio equivalente al 80% del precio del sorgo (Gómez et al, 1982). La sustitución de sorgo por harina de yuca en alimentación animal es pues un mercado muy atractivo para las regiones productoras de este cultivo.

En base a las consideraciones anteriores, el objetivo principal del proyecto cooperativo DRI/ACDI-CIAT es investigar la factibilidad técnica y económica de producir trozos secos de yuca o harina de yuca en las condiciones existentes en la Costa Atlántica de Colombia y específicamente en los departamentos de Sucre y Córdoba. Se espera que los resultados y experiencias obtenidos en este proyecto puedan servir de base para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en otras regiones de Colombia y para otros países de América Latina.

ESTRATEGIA Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

El objetivo general del Proyecto es bastante amplio y para lograrlo se requiere de la acción conjunta y coordinada de las Instituciones que desarrollan sus actividades a nivel regional y que integran el Programa DRI, tales como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para los trabajos agronómicos, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) a cargo de las tareas de capacitación y adiestramiento, la Central de Cooperativas de Reforma Agraria (CECORA) encargada de los aspectos de comercialización y mercadeo y la Caja Agraria en lo relacionado a las materias financieras y crediticias.

Las actividades a desarrollarse en el Proyecto incluyen, entre otros a) desarrollo de nuevas tecnologías de producción de yuca (evaluación y selección de variedades promisorias, sistemas de producción agrícola, sistemas de producción, tratamiento y almacenamiento de semillas), b) desarrollo de tecnología apropiada para el procesamiento de secado de yuca (plantas de pequeña y mediana escala, evaluación de maquinaria sencilla, mejoras de la eficiencia de secado), c) implementación de sistemas crediticios adecuados (estudios de factibilidad económica, costos de capital de inversiones y de capital de operación), d) comercialización de las raíces frescas y del producto seco (estudios de oferta y demanda para otros usos, mercados disponibles, suministro de materia prima en relación a otros mercados), y e) transferencia de tecnología a nivel de técnicos de campo o extensionistas y de los agricultores.

Por la amplitud del Proyecto, el presente documento se limita a los factores directamente relacionados con las actividades de procesamiento y comercialización y una ligera introducción a los resultados de estudios de factibilidad económica. Por estas razones, los objetivos específicos del proyecto materia de este trabajo son los siguientes: a) determinar los factores y condiciones necesarios para crear plantas pequeñas y medianas para el secado natural de yuca en la Costa Atlántica, b) desarrollar y adaptar la tecnología apropiada para estos niveles de procesamiento, c) obtener la información básica requerida para los estudios de factibilidad económica del proceso y d) capacitar a profesionales y técnicos de las entidades regionales quienes prestarán asistencia técnica a los productores de yuca de la región.

DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

Para lograr los objetivos específicos de este trabajo las actividades fueron divididas en tres fases, a saber: 1) Fase experimental, 2) Fase semi-comercial y 3) Enfoque comercial.

Para la ejecución de la fase experimental el proyecto DRI/ACDI-CIAT construyó una Planta Piloto para el secado natural de yuca, consistente en un área de 300 m² de piso de cemento, una máquina picadora o trozadora de yuca de tipo Tailandia y los implementos de trabajo y se usó una bodega de almacenamiento disponible en la finca Montañita de Betulia. Las construcciones fueron financiadas con fondos provenientes de ACDI y la Planta operó de Febrero a Abril de 1981 con la participación del grupo de agricultores miembros (15) de la Asociación de Productores de Betulia (APROBE). La fase semi-comercial utilizó la misma infraestructura de la fase previa pero se pudo extender su funcionamiento desde Enero hasta Abril de 1982 y se consolidaron los datos sobre necesidades de mano de obra y costos de operación, además en la fase semi-comercial se ampliaron los contactos y se consiguió mayor información sobre los aspectos de comercialización y mercadeo de la yuca seca. Con la experiencia e información acumuladas en las fases 1 y 2, se ha procedido a ejecutar los estudios de factibilidad económica, los cuales respaldarán la tercera fase de enfoque comercial a través de la replicación de otras plantas de secado natural de yuca en la región, esta tercera fase se implementará en 1983.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la fase 1 se procesaron 19 toneladas de yuca fresca para obtener un total de 7.5 toneladas de yuca seca, durante esta fase se obtuvo información experimental tanto de secado en piso como en bandejas inclinadas y se estudió la organización de los agricultores para las actividades a desarrollarse en la fase 2. En esta fase se logró procesar 100.9 toneladas de yuca fresca en un período de 65 días para obtener cerca de 39 toneladas de yuca seca en un total de 27 lotes procesados.

Las actividades de la Planta Piloto en las fases 1 y 2 han permitido organizar las operaciones de secado de una forma que se adapten a las con-

diciones de la región y a las ocupaciones de los agricultores. Así, por ejemplo, la mano de obra necesaria para el proceso del secado natural de la yuca fue aportada por los agricultores y el procesamiento de tandas o lotes de 3.6 toneladas de trozos secos (12 kg/m^2 / 300 m^2 de piso) fue realizado por un grupo de cinco personas. El Cuadro 1 muestra los requerimientos de mano de obra para cada una de las operaciones durante el proceso de secado, de acuerdo a esta información se necesitarían 7.5 horas-hombre por cada tonelada de yuca fresca que se procese. Los detalles de estos estudios han sido reportados por separado (Ospina, 1981, 1982).

Cuadro 1. Requerimientos de mano de obra para el secado natural de trozos de yuca ^a

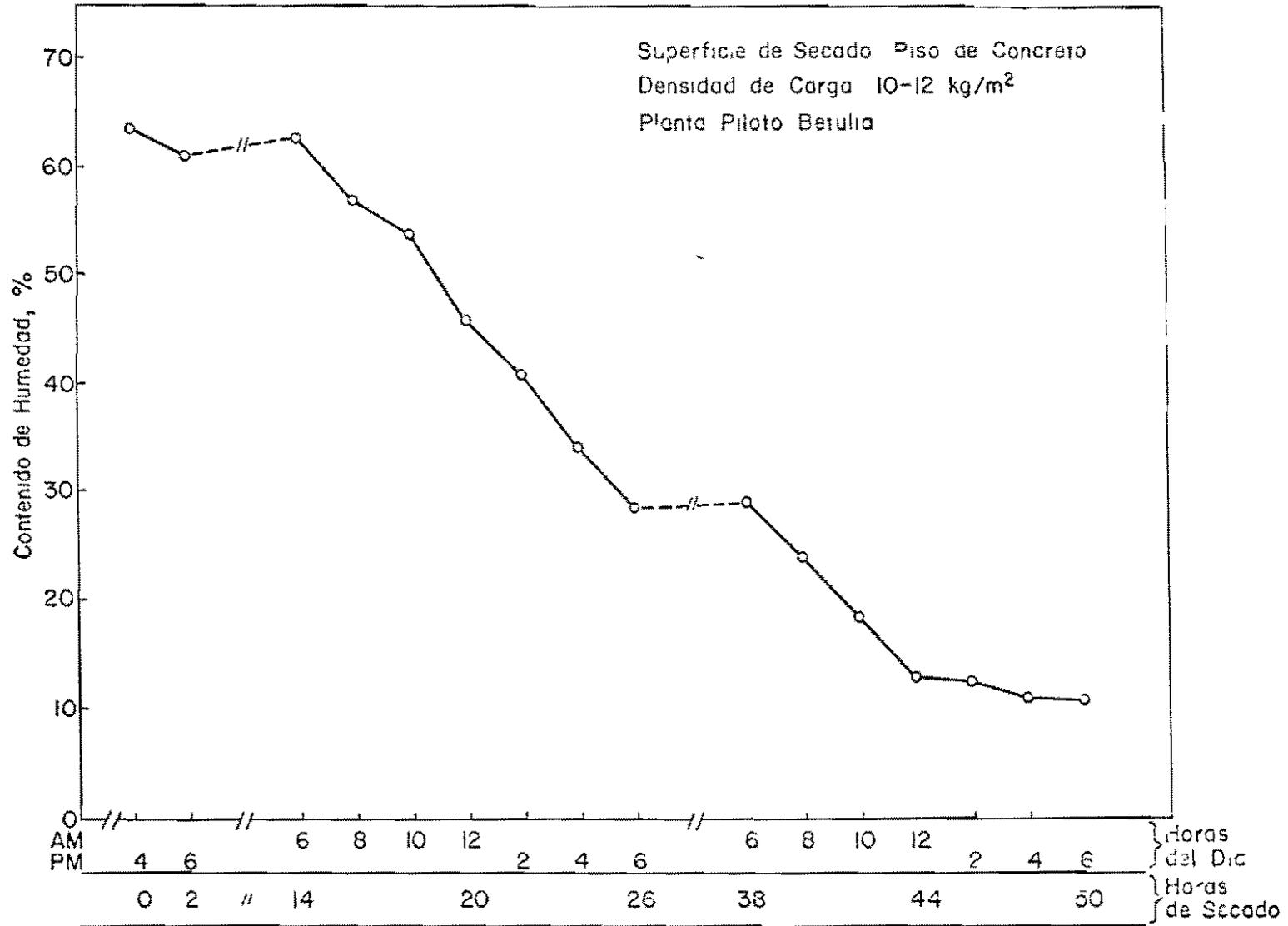
Operación	Número de operarios	Tiempo en horas	Horas-hombre
Pesado y trozado	4	3.6	14.4
Esparcido	3	1.2	3.6
Volteado	1	2.0	2.0
Recolección ^b	5	1.4	7.0

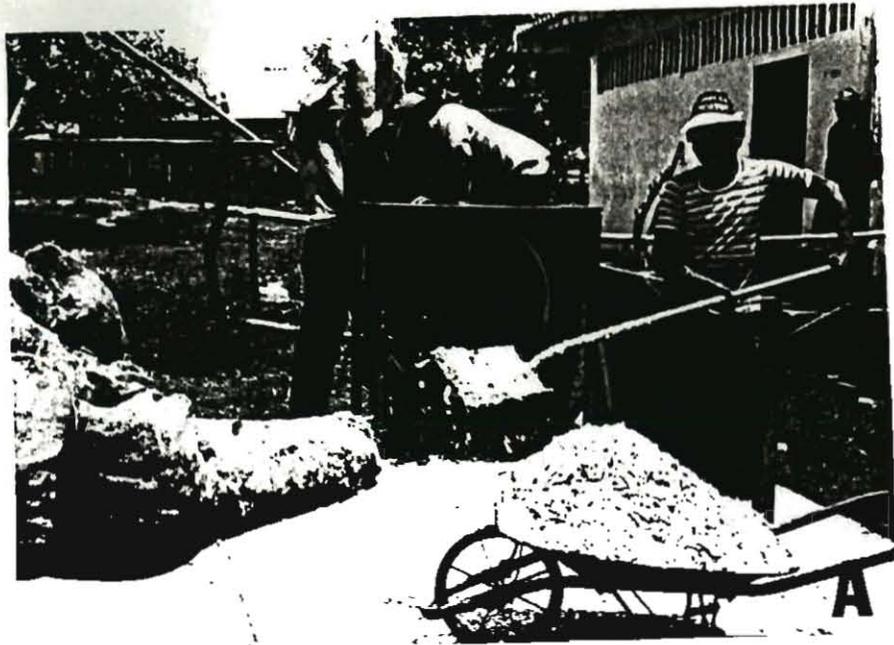
^a 300 m^2 de piso, 12 kg trozos/ m^2 , 3.6 ton de yuca fresca

^b Incluye recolección, empaqueo y almacenamiento de trozos secos

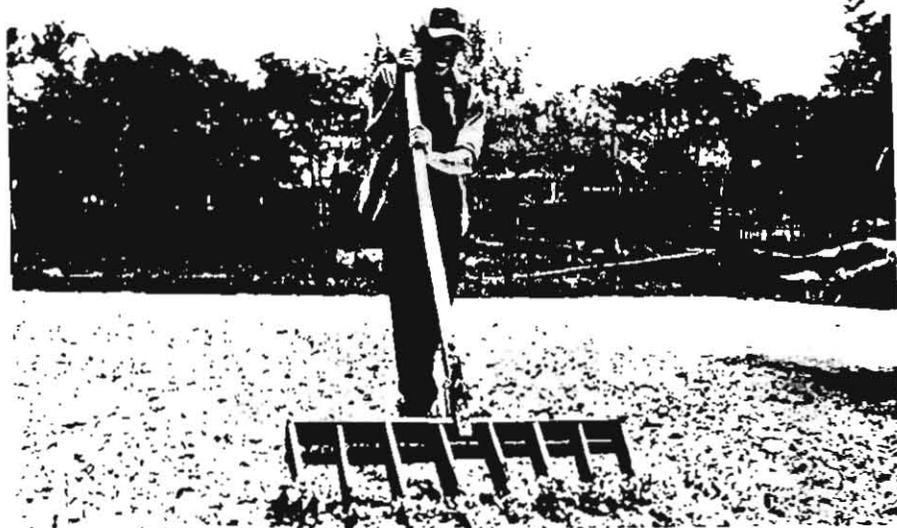
Normalmente el suministro de la materia prima a la Planta Piloto se hacía alrededor del mediodía y el trozado o picado de las raíces se efectuaba entre las 2 y 4 pm. Los trozos eran volteados regularmente (cada 2 ó 3 horas) durante el período de secado, el cual comprendía las últimas horas del primer día, todo el día siguiente y parte de la mañana del tercer día. El período promedio del secado natural de trozos de yuca fue de 54.7 horas, como se puede apreciar en la curva de secado de la Figura 1, al final de este período los trozos secos contenían niveles de humedad entre 10 y 12%. Vistas de algunas de las operaciones de la Planta Piloto se muestran en la Figura 2.

FIGURA I
 CURVA DE SECADO NATURAL DE TROZOS DE RAICES DE YUCA





C



D



FIGURA: PLANTA PILOTO DE SECADO NATURAL DE YUCA. A. TROZADO. B. ESPARCIDO. C. VOLTEADO. D. RECOLECCION.

La máquina picadora empleada fue la tipo Tailandia (Thanh et al., 1979) accionada con un motor de gasolina y dio un rendimiento promedio de 1.3 toneladas de trozos frescos por hora. Las herramientas y accesorios empleados para volar y recoger los trozos de yuca han sido descritos previamente (Rest, 1979).

Las condiciones climáticas promedio de la zona de estudio son: temperatura media de 27,3°C, 900-950 mm de precipitación anual, época seca de Diciembre a Abril con aproximadamente 200 mm de precipitación y con una humedad relativa de 62 a 70%. En términos generales, el secado natural de yuca utilizando pisos de cemento con cargas de 10 a 12 kg/m² y con las condiciones climáticas de Betulia requiere cerca de 50 horas continuas de secado, lo cual da una capacidad de secado de tres lotes o tandas de trozos frescos de yuca por semana. El rendimiento en la fase (2) semi-comercial fue de 2.61 toneladas de yuca fresca por tonelada de yuca seca.

La producción de yuca seca obtenida en las fases 1 y 2 fue vendida directamente por los agricultores a la fábrica de alimentos balanceados más importante de la Costa Atlántica, ubicada en Cartagena. El precio de venta de la yuca seca producida en 1982 fue de \$12,800 pesos colombianos por tonelada, que equivale al 80% del precio del sorgo (\$16,000 por tonelada) durante el primer trimestre de 1982.

Los estudios de factibilidad económica para plantas de secado natural de yuca (Janssen y Ospina, comunicación personal) tomando en consideración la información obtenida en la Planta Piloto, la situación de los otros mercados para la yuca, los precios que se obtienen en la región, la demanda y los precios para la yuca seca y las características de la producción del cultivo en la región, sugieren que la operación de secado natural es económicamente factible para plantas con áreas de piso de 500 y 1,000 m² y haciendo uso de las facilidades crediticias vigentes en Colombia.

Los estudios económicos para una planta de 500 m² de piso de secado indican que las inversiones serían del orden de \$820,000 pesos (~US\$12,600) con un capital de trabajo de aproximadamente \$300,000 (~US\$4,600). La financiación de este tipo de planta puede hacerse utilizando los préstamos que otorga la Caja Agraria en Colombia, a un plazo de 6 años y con un período de gracia de 2 años, a un interés anual del 21%.

En consecuencia, el Proyecto ha iniciado las actividades de inducción de formas asociativas de productores, especialmente en los departamentos de Sucre y Córdoba para la aplicación del proceso en dos o tres lugares más en la etapa comercial a ejecutarse en 1983.

CONCLUSIONES

El procesamiento del producto natural de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia es una actividad agroindustrial que es técnica y económicamente factible y que ofrece las siguientes ventajas: a) promueve una tecnología rápidamente asimilable por los agricultores quienes la manejan, adaptan y mantienen con facilidad dadas sus condiciones socio-económicas y culturales; b) estimula la formación y consolidación socio-económica de grupos o formas asociativas orientándolos a la integración de actividades de producción, procesamiento y comercialización de la yuca; y c) incentiva la participación activa y continua de las instituciones que participan en proyectos de desarrollo rural integrado a través de asistencia y asesoramiento técnicos a los agricultores.

Evidentemente, el desarrollo agroindustrial del cultivo de la yuca a nivel regional requiere de estudios e investigaciones orientados a incrementar la producción y la productividad del cultivo para reducir el costo de la materia prima, la cual es el renglón económicamente más importante para el proceso, y a mejorar la eficiencia de secado de la yuca, para en conjunto tratar de aumentar la rentabilidad del proceso.

REFERENCIAS CITADAS

- Anónimo. 1979. Planación Nacional. Informe preliminar evaluación de impacto programa ORI en el Departamento de Sucre.
- Best, R. 1979. Cassava drying. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. Series Q2204, March 1979. 24 p.
- Óñez, D., P.O. 1980. Aspectos económicos de la producción de yuca en la Costa Atlántica colombiana, en Beckelbaum, T., J.C. Toro y M. Izquierdo (eds.) Memorias I Simposio Colombiano sobre Alcohol Carburante, CIAT, Cali, Colombia, Mayo 18-22, 1980. 57-62.
- F.A.O. 1981. Production yearbook, Vol. 35. Rome.
- Rómez, G., J. Santos y H. Valdivieso. 1982. Utilización de raíces y productos de yuca en alimentación animal. En Yuca: Investigación, Producción y Utilización, Referencias de los cursos de capacitación sobre Yuca dictados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, 539-566.
- Martínez, C., A.E. 1980. Estudio sobre mercado de la yuca en el Departamento de Sucre. Programa de Desarrollo Rural Integrado. Marzo 1980. 69 p.
- Rivera, G., O. 1982. Industria avícola colombiana en cifras. Avicultura Colombiana No.15, Enero-Febrero, 1982.
- Oficina de Planación del Sector Agrícola. 1978. Evaluación final Programas Agrícolas.
- Ospina, B. 1981. Secado natural de yuca en San Juan de Betulia, Sucre. Sincelejo, Junio 1981. Informe mimeografiado. 57 p.
- Ospina, B. 1982. Informe de actividades en la Planta Piloto de secado natural de yuca, San Juan de Betulia - Sucre. Mimeografiado. 14 p.
- Pachico, D. and J.K. Lynam. 1981. Cassava Production, Marketing and Utilization. In Latin American Agriculture: Trends in CIAT Commodities. Internal Document Econ. 1.6, May 1981. 69-124.
- Thanh, M.C., S. Kuttamara, B.N. Lohani, B.V.P.C. Rao and S. Burintratikul. 1979. Optimization of drying and pelleting techniques for Tapioca Roots. International Development Research Centre-Asian Institute of Technology. Final Report No. III. Bangkok, Thailand. 119 p.