

Documento de Trabajo
No.79

**Proyectos
Integrados
de Yuca**



SB
211
.C3
P769
C.1



Centro Internacional de Agricultura Tropical

SB
211
.C3
p 269
c 1.

**Documento de Trabajo
No.79**



Proyectos Integrados de Yuca

Carlos A. Pérez-Crespo
Editor Técnico

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia

Documento de Trabajo No. 79
Tiraje: 300
Junio 1991

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1991.
Proyectos Integrados de Yuca. Pérez-Crespo, C. A. (ed.).
Cali, Colombia. 262 p.

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Capítulo	
1 El Contexto del Desarrollo	4
<i>James H. Cock</i>	
El Sector Rural en una Sociedad Urbana	4
Modelos de Desarrollo	6
Proyectos Integrados de Producción, Procesamiento y Mercadeo	9
Un Ejemplo	14
Referencias	16
2 La Yuca en la Economía de América Latina	18
<i>James H. Cock y John K. Lynam</i>	
Brasil	20
Zona Andina	22
Paraguay	25
Mesoamérica	26
El Caribe	26
Conclusiones	27
3 Proyectos Integrados de Yuca: Una Metodología para el Desarrollo Rural	28
<i>Carlos A. Pérez-Crespo</i>	
Introducción	28
Origen del Concepto del Proyecto Integrado	29
Resultados Preliminares	34
Estrategias para el Desarrollo de la Yuca	36
Desarrollo de Tecnología y Fortalecimiento Institucional en un Proyecto Integrado de Yuca	39
Referencias	41
4 Procesamiento y Desarrollo de Productos de Yuca	46
<i>Christopher Wheatley y Rupert Best</i>	
Introducción	46
Enfoque Industrial al Desarrollo de Nuevos Productos	46
El Desarrollo de Nuevos Productos de Yuca	53
Función de la Investigación en el Desarrollo de Productos Derivados de la Yuca	63
Bibliografía	64

	Página	
5	Estudio de Caso: Almacenamiento de Yuca Fresca	66
	<i>Christopher Wheatley y Diego Izquierdo</i>	
	Introducción	66
	Objetivo del Proyecto	66
	Limitaciones del Proyecto	67
	Generación de Ideas de Producto	67
	Prueba de Conceptos	78
	Estudio de Factibilidad	78
	Proyectos Piloto en Colombia	79
	Conclusiones	97
	Referencias	98
6	Desarrollo de Mejor Tecnología para Sistemas de Producción de Yuca dentro del Contexto de Proyectos Integrados	101
	<i>Raúl A. Moreno</i>	
	Introducción	101
	Sistemas de Producción de Yuca	102
	Desarrollo de Tecnología	104
	Rendimiento, Ambiente y Manejo	105
	Consideraciones Metodológicas para Desarrollar Mejor Tecnología	107
	Recomendaciones Técnicas y Pruebas de Pre-Producción	109
7	Evaluación de Clones de Yuca con Participación de Agricultores	112
	<i>Luis Alfredo Hernández R.</i>	
	Introducción	112
	Incorporación de Criterios de los Agricultores en la Generación de Tecnología	112
	Metodología de la Investigación Participativa	113
	Un Estudio de Casos en Colombia	114
	Resultados Iniciales	116
	Proyección	116
	Planes Futuros	119
	Referencias	119

	Página
8 El Establecimiento de la Industria de Yuca Seca en la Costa Atlántica de Colombia	121
<i>Rupert Best, Helberth Sarria y Bernardo Ospina</i>	
Introducción	121
Antecedentes	121
El Proyecto de Yuca Seca	123
La Tecnología de Secado	124
Los Participantes en el Proyecto y su Papel	129
Elementos que Influyeron en el Exito del Proyecto	133
Conclusión	134
Bibliografía	135
9 El Impacto del Proyecto de Yuca en la Costa Atlántica Colombiana	138
<i>Paul Bode</i>	
Introducción	138
La Costa Atlántica Colombiana y su Producción de Yuca	139
El Desarrollo del Proyecto de Yuca en la Costa Atlántica Colombiana	146
El Impacto del Proyecto en la Producción de Yuca de la Región	150
El Impacto Socioeconómico del Proyecto	158
Mecanismos para Aumentar el Impacto de Proyectos de Yuca	161
Referencias	164
10 Organización de Agricultores en Proyectos de Yuca	165
<i>Steven A. Romanoff</i>	
Introducción	165
Tipos de Organizaciones en los Proyectos Integrados de Yuca	166
Tipos de Grupos de Agricultores	166
Miembros de las Organizaciones de Agricultores:	
La Importancia de los Agricultores a Pequeña Escala	180
Actividades Emprendidas por las Organizaciones de Agricultores	182
Temas para las Organizaciones	191
Maneras en que las Instituciones Pueden Trabajar con las Organizaciones de Agricultores	197
Conclusiones	209
Referencias	211

	Página
11 Sistemas de Control y Seguimiento para Proyectos de Secado de Yuca	214
<i>Paul Bode</i>	
Introducción	214
Conceptos Generales para el Seguimiento de Proyectos de Yuca	214
Un Modelo para Sistemas de Seguimiento y Evaluación de los Proyectos de Yuca	217
Planificación de Proyectos de Procesamiento	222
El Seguimiento del Proceso de Arranque de un Proyecto de Yuca	224
El Seguimiento del Funcionamiento Diario en Procesamiento	227
El Seguimiento del Impacto de un Proyecto de Yuca sobre la Producción de Yuca	232
El Seguimiento del Impacto Socioeconómico	236
La Contribución del Sistema de Seguimiento y Evaluación en el Proyecto de Yuca Colombiano	240
Los Costos de un Sistema de Seguimiento para un Proyecto de Yuca	243
Referencias	245
12 Algunos Elementos Claves para el Establecimiento de un Proyecto Integrado de Yuca	247
<i>Carlos A. Pérez-Crespo</i>	
¿Cuál Es la Misión de los Proyectos Integrados de Yuca?	247
Los Proyectos Integrados Son Participativos	248
Maneras de Aumentar la Participación	250
La Integración en los Proyectos	252
El Líder del Proyecto Integrado	254
La Concentración Estratégica de un Proyecto Integrado de Yuca	255
Tecnología en los Proyectos Integrados	257
El Proyecto como una Unidad de Experimentación y Aprendizaje	258
Beneficios Institucionales del Proyecto	259
Acrónimos Mencionados en el Texto	261

INTRODUCCION

Esperamos que este libro sea útil a muchos investigadores, así como a los especialistas en desarrollo, independientemente de si trabajan o no con la yuca. El concepto clave de este libro es que el enfoque de proyectos integrados se podría y se debería utilizar para aprovechar todo el potencial de cualquier cultivo en la generación de desarrollo rural. El núcleo del enfoque integrado de yuca no es su compromiso con un cultivo o con una tecnología específica, sino más bien su compromiso con las personas y con el derecho que ellas tienen a beneficiarse del desarrollo socioeconómico.

El propósito de este libro es presentar una estrategia para aumentar el ingreso de los pequeños agricultores y generar el desarrollo socioeconómico en áreas tropicales. La estrategia consiste en la instalación de un proyecto integrado de desarrollo para catalizar los recursos técnicos, financieros y organizativos para que los agricultores puedan participar en los nuevos mercados en expansión para sus productos, mediante la introducción de nuevas o mejoradas tecnologías de conservación o de procesamiento. Los beneficios netos del proyecto llegan a los agricultores, en forma de lucro y de capacidad para administrar sus propios recursos. Este último punto es importante porque, después de los estados iniciales de inversión estatal y privada, el proyecto tiene que transformarse en una empresa comercial viable, independiente del apoyo institucional.

El éxito de esta estrategia se encuentra en las siguientes directrices fundamentales:

1. Los esfuerzos para promocionar la producción de yuca deben estar en armonía con la capacidad del mercado de absorber la mayor oferta de raíces. Se debe establecer una infraestructura de procesamiento, así como un apoyo organizativo para ayudar a los agricultores en el manejo y la operación de las instalaciones, las cuales, a su vez, deben tener una provisión constante y oportuna de raíces y otros insumos necesarios. Se deben coordinar las actividades de producción, procesamiento y mercadeo de la yuca, y crear una disposición favorable entre los productores y consumidores hacia los productos a base de yuca.
2. Los proyectos integrados de yuca deben contar con el apoyo de equipos interdisciplinarios que abarquen expertos en tecnología, especialistas de mercadeo, consultores en aspectos organizativos y financieros, y organizadores de la comunidad. Se debe lograr una integración entre las ciencias biológicas, la ingeniería y las ciencias sociales.

3. Las instituciones que generan tecnología y las instituciones de desarrollo deben captar las necesidades de los agricultores y las preferencias de los consumidores. Las investigaciones y las intervenciones de desarrollo deben centrarse en el cliente en lugar de centrarse en el producto o en el proceso. Por lo tanto, tal vez una reorientación institucional interna tenga que acompañar la implementación de proyectos.
4. Debe facultarse a los agricultores a asumir más responsabilidad por los servicios que el proyecto proporciona. Por lo tanto, la capacitación debe desempeñar una función crítica en este proceso. La capacitación debe abarcar temas técnicos, financieros, administrativos, y de organización. Los proyectos deben incentivar la participación de los agricultores desde el estado de diseño del proyecto hasta su implementación.

Los Capítulos 1 y 2 del libro fijan el marco en el cual se efectúa el desarrollo de la yuca. En el Capítulo 1, se esbozan algunos modelos de desarrollo para aclarar el potencial de la yuca en la generación de crecimiento económico. La conclusión del autor es que la yuca es un cultivo adecuado para ayudar a los agricultores de bajos ingresos, y que para aprovechar este recurso las instituciones públicas y privadas deben reunir sus esfuerzos en proyectos integrados. El Capítulo 2 trata algunos de los mercados concretos y potenciales para la yuca en América Latina tropical. Se presentan los datos para Brasil (el mayor productor de yuca del mundo), Paraguay (el país latinoamericano con la mayor producción de yuca per cápita), los países andinos, América Central y el Caribe.

El Capítulo 3 describe algunas estrategias que se han usado para el desarrollo de la yuca: penetración de mercados, desarrollo de productos, desarrollo de mercados, diversificación y transformación agroindustrial integrada. Define el concepto de proyecto integrado de yuca y trata sus orígenes en el contexto del Programa de Yuca del CIAT. Describe también el esfuerzo realizado para lograr que el proyecto fuera más efectivo y respondiera mejor a las necesidades de los agricultores.

El desarrollo de productos según especificaciones definidas por el consumidor constituye una clave para el éxito de los proyectos integrados de yuca. El Capítulo 4 describe el proceso seguido para generar y seleccionar conceptos para productos nuevos y transformarlos en productos básicos exitosos. Señala semejanzas y diferencias entre el desarrollo de productos para la industria alimentaria comercial y el desarrollo de productos derivados de la yuca mediante los proyectos integrados de yuca, esbozando los principales pasos en el proceso de desarrollo de productos de yuca. El

Capítulo 5 muestra cómo ha funcionado este modelo en Colombia en el caso del mercadeo de yuca fresca.

Los Capítulos 6 y 7 se refieren a la producción de yuca. En el Capítulo 6, el énfasis está en la necesidad de realizar investigaciones sobre los sistemas agrícolas. La comprensión de los sistemas tradicionales facilita el desarrollo de nuevas tecnologías. El Capítulo 7 se concentra en un componente esencial del sistema agrícola, a saber, los agricultores. Trata los beneficios que derivan tanto los agricultores como los investigadores por la participación directa de los primeros en el proceso de la investigación.

El Capítulo 8 se concentra principalmente en los aspectos técnicos y administrativos del proyecto de secamiento natural de yuca, en la costa atlántica de Colombia, y en una revisión de su proceso de desarrollo. También presenta detalles sobre la tecnología de secado.

El Capítulo 9 se refiere al impacto socioeconómico real del proyecto de secamiento natural de yuca en la costa atlántica de Colombia y sugiere algunas maneras de mejorar aún más este impacto.

El Capítulo 10 describe en detalle cómo se han organizado los agricultores en los proyectos integrados de yuca. Presenta una tipología de las organizaciones de agricultores, según su estructura y actividades emprendidas. Trata además los vínculos de estas organizaciones con instituciones externas, y presenta algunas normas para planear el desarrollo de organizaciones de agricultores.

El Capítulo 11 se refiere a modelos para monitoría y evaluación de proyectos de yuca, con énfasis en el sistema que ha sido creado y pulido con el tiempo para hacer el seguimiento al proyecto de la costa atlántica de Colombia. Este sistema se basa en un banco de datos, en encuestas exhaustivas y en un seguimiento intensivo de una muestra de agricultores. El autor dice que debe haber una estrecha compatibilidad entre los requerimientos institucionales de datos y la capacidad del sistema de monitoría para proporcionarlos.

El Capítulo 12 concluye el análisis de los proyectos integrados de yuca al ilustrar algunos temas que los administradores de proyecto deben tener en cuenta durante la planificación e implementación de proyectos. Enfatiza la necesidad de participación de los agricultores y de integración institucional, y da énfasis a la importancia del liderazgo de proyectos para juntar a los diferentes actores involucrados.

Capítulo 1

EL CONTEXTO DEL DESARROLLO

James H. Cock*

El Sector Rural en una Sociedad Urbana

En los últimos treinta años, América Latina ha mostrado un cambio marcado en su estructura social; de una sociedad principalmente rural ha pasado a ser una sociedad urbana. La distribución de la tierra, extremadamente desigual en la mayoría de los países latinoamericanos, ha dado poca oportunidad a los pequeños agricultores para mejorar su nivel de vida y, como resultado, ellos han tenido frecuentemente que salir de las zonas rurales para buscar empleos más lucrativos en el sector urbano. Sin embargo, las oportunidades de empleo en el sector urbano no han aumentado a la par con las migraciones, lo cual ha incrementado la pobreza en las ciudades. Recientemente, se está prestando más atención al desarrollo del sector rural y en particular al pequeño agricultor.

El desarrollo urbano y el rural están estrechamente relacionados. El sector rural ha proporcionado tradicionalmente los alimentos y la mano de obra para el desarrollo urbano. Además, el sector urbano necesita mercados internos para sus productos y servicios industriales, y un sector rural próspero podría ofrecérselos. La necesidad de lograr un equilibrio entre el desarrollo rural y el urbano es obvia.

El sector de los pequeños agricultores se debe vincular efectivamente a la compleja sociedad moderna de la cual forma parte, y se debe estimular para que invierta en tecnología mejorada con el fin de que aumente su productividad. El mejor incentivo para la producción es una efectiva demanda de los productos. Esta demanda tiene muchas formas en el caso de la yuca: la de consumidores urbanos individuales, organizados según los mercados; la de consumidores industriales tales como los molinos para alimentos de animales, las plantas textileras, los fabricantes de papel y la industria farmacéutica; la correspondiente al mercadeo y a los sistemas de distribución estatales en países socialistas; y el uso del producto a nivel de finca para

* Líder del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; actualmente Director General, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA), Cali, Colombia.

el consumo doméstico o como forraje. Se reconoce que la situación es compleja y que las muchas formas de la demanda no tienen necesariamente que estar dentro de la economía de mercados. La sociedad moderna requiere a menudo productos que difieren de aquellos tradicionalmente producidos por el sector de los pequeños agricultores. Esta demanda se puede satisfacer bien sea con cultivos nuevos, o bien procesando las cosechas tradicionales de tal manera que sus características sean totalmente cambiadas. En los países desarrollados, el aumento en la producción de soya y de colza constituye un ejemplo de la primera estrategia, mientras el uso del maíz en dietas balanceadas es un ejemplo de la última.

Los productos tradicionales del sector rural pueden ser de hecho muy apreciados; sin embargo, quizás no sean fáciles de manejar. Un caso es el de la yuca fresca en América Latina. Parece que los consumidores urbanos consideran la yuca fresca como un alimento deseable pero muy inconveniente. La demanda de yuca fresca sería mucho más elástica si fuera un producto menos perecedero y más fácil de manejar. En consecuencia, la nueva tecnología de procesamiento que cambia las características de almacenamiento de las raíces frescas abre nuevas posibilidades para el productor. Por otro lado, hasta hace poco se procesaba en América Latina poca yuca para usar en raciones balanceadas para animales. Este mercado, en el cual la yuca sustituye parcialmente los granos, es expansivo y permite a los productores aumentar enormemente la oferta de yuca con poco efecto en el precio. Los usos tradicionales y los usos nuevos de la yuca pueden coexistir. En la costa norte de Colombia el mercado tradicional para la yuca fresca continúa teniendo importancia y funciona al lado de una creciente industria para la producción de trozos de yuca seca para alimento animal.

En el pasado, la mayor parte de los esfuerzos en cuanto al desarrollo agrícola se han concentrado en el aspecto de la producción. Es nuestra premisa que la producción por sí sola logrará poco a menos que se oriente a satisfacer las necesidades de la sociedad como un todo. En efecto, en el proceso de desarrollo agrícola se debe asignar más importancia a la definición de las necesidades totales y las demandas específicas de la sociedad, y luego buscar los medios para satisfacerlas. Hasta nos atreveríamos a sugerir que debe haber un vuelco completo en el pensamiento tradicional sobre la producción agrícola. Se deben evaluar primero las necesidades y los requerimientos del consumidor (incluyendo la industria, los usuarios a nivel de finca, etc.) para luego orientar la producción, el procesamiento y la tecnología de mercadeo hacia la satisfacción de aquellas necesidades, en lugar de buscar primero una mayor producción y después tratar de hallar un mercado para productos que pueden tener poca demanda.

Las ideas presentadas en los párrafos anteriores indican que el sector de las fincas pequeñas se debe vincular a la satisfacción de las necesidades de una sociedad urbana moderna. La sociedad moderna exige productos adecuados y a menudo procesados. El consumidor moderno no compra trigo y maíz, sino que adquiere las tortillas y el pan ya hechos. Estos son productos procesados y en general la materia prima constituye sólo una proporción pequeña del costo final al consumidor. Si obtener un mayor bienestar rural mediante la generación de ingresos rurales constituye una meta política, una manera de ayudar a alcanzarla es procesando los productos tradicionales en el sector rural para que por lo menos parte del valor agregado se quede en ese sector. Así las zonas rurales pasarán de la exportación de materias primas sin procesar a la venta de productos procesados. De esta manera es posible aumentar en los cultivos tradicionales su poder para generar ingresos. El interrogante es cómo encaja este enfoque en las estrategias globales de desarrollo. En el período de posguerra ha habido diversos cambios de énfasis en los modelos de desarrollo rural.

Modelos de Desarrollo

En la década de los 50, los economistas del desarrollo previeron una reducción en la importancia del sector agrícola en el desarrollo general del Tercer Mundo. El mayor énfasis en cuanto al desarrollo rural se puso en el modelo de difusión y el desarrollo de la comunidad. Este se basaba en reunir la gente para formar comunidades armoniosas y movilizarlas para realizar esfuerzos comunes (Holdcroft, 1984). Estos programas no trajeron a las zonas rurales los beneficios esperados del desarrollo económico porque, como señaló Holdcroft (1984), las diferencias y los conflictos básicos no se podían conciliar solamente por los esfuerzos persuasivos de quienes trabajaban para el desarrollo de las comunidades; los esfuerzos de desarrollo de las comunidades disminuyeron a principios de la década de los 60.

El modelo de difusión (Hayami y Ruttan, 1971) indica que el desarrollo agrícola se basa en "una difusión más efectiva de la información y en una restricción de la dispersión de la productividad entre agricultores particulares y entre regiones". En la década de los 50 se hicieron intentos para transferir a los trópicos la tecnología de las regiones desarrolladas de clima templado. Estos esfuerzos no tuvieron éxito a gran escala, en primer lugar porque las condiciones ecológicas de los trópicos son muy diferentes de aquéllas de las regiones templadas, y en segundo lugar debido a las grandes diferencias sociales y económicas entre la fuente de la tecnología transferida y las áreas objetivo. Además, la base de este modelo de difusión suponía que los agricultores tradicionales no estaban usando los recursos de una manera

óptima. Sin embargo, Schultz (1964) puso en duda este punto de vista, indicando que el agricultor tradicional es racional dentro de su propio ambiente específico. Hayami y Ruttan (1971) analizaron los argumentos de Schultz y señalaron que en su opinión, "La clave de la transformación de la agricultura tradicional en una fuente productiva de crecimiento económico es la inversión para que los agricultores de los países pobres dispongan de los insumos altamente rentables".

Para que esta estrategia tenga éxito los agricultores deben tener acceso a variedades que se adapten bien a las zonas tropicales y que respondan a los insumos. Las investigaciones sobre arroz y trigo en los trópicos produjeron dichas variedades y la "Revolución Verde" nació en la década de los 60. Así se cumplieron las metas de los investigadores que participaron en el proceso de estimular el crecimiento del sector agrícola, al aumentar la producción de alimentos. Sin embargo, eso no se consideró suficiente, ya que la "Revolución Verde" no resolvió el problema de las diferencias en el bienestar de la gente (Bengtsson, 1983).

El tema de la equidad adquirió entonces importancia capital y los programas de desarrollo rural integrado que estaban dirigidos específicamente a los segmentos más pobres del sector rural se popularizaron (Lacroix, 1985). Estos programas eran complejos ya que incluían todos los aspectos de mejoramiento del bienestar de una sociedad, desde la salud y la educación hasta la producción agrícola y la provisión de infraestructura. El alto costo de estos programas y la dificultad para manejar las interacciones entre actividades tan diversas han originado dudas en cuanto a su efectividad.

Más recientemente, se ha puesto énfasis en el crecimiento general, con la suposición básica de que los beneficios finalmente llegarán hasta el sector económicamente menos favorecido. Para alguien que ha viajado mucho por las zonas rurales del Tercer Mundo, es evidente que los efectos reflejos de los beneficios no son de ninguna manera universales. Como lo señala Lewis (Lewis, 1955, citado por Beckford, 1984), la industria de la caña de azúcar creció rápidamente pero los trabajadores "continúan caminando descalzos y viviendo en tugurios".

Recientemente, se han hecho intentos para corregir estos problemas de agroindustrias a base de plantaciones y de procesamientos a gran escala, usando el concepto de "hacienda nuclear". Se trata de una planta central de procesamiento, abastecida por una plantación que garantiza un mínimo de materia prima, y por pequeños cultivadores que proporcionan el resto (Ruthenberg, 1985; Nataatmadja, 1987). Estas haciendas han tenido éxito al

proporcionar una base para el crecimiento y asegurar que el pequeño agricultor no sea marginado en casos como el de la producción de caucho en Malasia. El modelo parece ser apropiado para ciertos cultivos, aunque es dudoso que se pueda generalizar y usar para todos. Además, la infraestructura necesaria requiere frecuentemente un uso intensivo del capital y así resulta costoso establecer tales proyectos. Sin embargo, ellos proporcionan una guía de algunos principios importantes que se pueden aplicar en un sentido más general. Las haciendas nucleares se centran normalmente en un producto básico único que se procesa en la zona de producción y luego se vende a un mercado grande y expansivo. El producto primario normalmente se transforma sustancialmente cerca del sitio de producción y el procesamiento es parte integral del sistema completo. Por otra parte, el establecimiento de la hacienda nuclear con su capacidad de procesamiento se basa en un conocimiento íntimo del mercado al cual se destina el producto final.

Hacia finales de la década de los 70, el Programa de Yuca de CIAT halló que los pequeños productores de yuca estaban muy marginados del proceso de desarrollo en América Latina. El Programa entonces empezó a buscar un medio para permitir que estos productores participaran en el desarrollo de la sociedad moderna en términos más favorables. Las limitaciones de los pequeños agricultores se encuentran a menudo fuera de la esfera de la producción. En el caso de la yuca encontramos que las limitaciones primarias percibidas por los agricultores estaban en el área de mercadeo. Ruttan y Hayami (1984) indican en su modelo de desarrollo inducido que "hay una evidencia clara de que se puede desarrollar tecnología para facilitar la sustitución de algunos factores relativamente abundantes (en consecuencia, baratos) por otros factores relativamente escasos (en consecuencia, costosos) en la economía". Por ejemplo, la inelasticidad en la oferta de la tierra se puede compensar con cultivos de alto rendimiento que faciliten la sustitución de tierra por fertilizantes. El énfasis aquí está en la elasticidad de los factores de producción; sin embargo, en muchos casos la limitación para el productor puede estar en la elasticidad del producto mismo. Ruttan et al. (1978), sin embargo, reconocen la importancia potencial que los cambios en la demanda tienen para la inducción de innovaciones. En nuestra opinión, estas limitaciones de la demanda tienen a menudo una importancia capital y también se pueden aliviar mediante cambios tecnológicos. En efecto, nos atreveríamos a decir que en muchos casos las principales limitaciones para alcanzar la meta de un mayor bienestar rural se encuentran en el lado de la demanda y que la concentración en los factores de producción a menudo contribuye muy poco a mejorar el bienestar rural. Regresando a Lewis, hallamos que "a pesar de lo productiva que pueda llegar a ser la industria

azucarera, el beneficio es principalmente para los consumidores" (Lewis, 1955, citado por Beckford, 1984).

Teniendo en cuenta lo anterior, el Programa de Yuca de CIAT ha tratado de definir estrategias de desarrollo que estén claramente orientadas hacia los segmentos más pobres de la población rural, contribuyendo tanto como sea posible a aumentar también el bienestar urbano. Esta estrategia se basa en lo que llamamos proyectos integrados de producción, procesamiento y mercadeo.

Proyectos Integrados de Producción, Procesamiento y Mercadeo

Antecedentes

El desarrollo de la estrategia de los proyectos integrados ha evolucionado durante varios años de participación en proyectos de yuca encaminados a aumentar el bienestar rural. Estos proyectos estaban sujetos a varias limitaciones y se basaban en diversas suposiciones. Se supuso desde el comienzo del proyecto que la redistribución del ingreso sin un crecimiento correspondiente era una meta irrealista. Reconocemos que el enfoque que aplicamos tiene gran potencial en los proyectos de reforma agraria para proporcionar, a costos relativamente bajos, la base para que los beneficiarios de dichos programas mejoren su nivel de vida. Sin embargo, parecía poco realista vincular todos nuestros esfuerzos a los programas de reforma agraria. Consideramos que el crecimiento dentro de la estructura social existente debería ser la base para mejorar el bienestar de los segmentos más pobres de las comunidades rurales.

Una importante limitación fue que los esfuerzos tenían que concentrarse en un producto básico, que es la yuca. El principal interrogante era si un producto único podía ser el motor del desarrollo que trajera beneficios a una amplia variedad de personas del sector rural sin un programa de desarrollo rural integrado a gran escala y de alto costo. Esto constituía una inquietud especial, ya que la yuca rara vez se produce como monocultivo y normalmente se adapta a sistemas agrícolas complejos. Además, la yuca enfrentaba como cultivo limitaciones en cuanto a la demanda, y la mayor producción por sí misma tenía pocas probabilidades de lograr un mayor ingreso para los agricultores y el consiguiente crecimiento del sector rural. Así, desde el comienzo se comprendió que las intervenciones tendrían que dirigirse hacia un conjunto completo de actividades que debería concluir con la venta de un producto a base de yuca, a un precio razonable.

Se adoptó la estrategia de que los esfuerzos se debían concentrar en sólo aquellos aspectos de la comunidad que pudieran incidir en el desarrollo de una industria a base de yuca. Sin embargo, dentro de este campo todas las limitaciones encontradas eran candidatos potenciales para una intervención. Así, si un factor limitativo consistía en que los miembros de las asociaciones de agricultores no sabían leer y por lo tanto no podían hacer cuentas, entonces se les debía enseñar primero a leer y a mantener cuentas sencillas. La meta no sería la alfabetización por sí sola sino sólo eliminar esta limitación específica. Esta distinción es importante, ya que ella conduce a una serie de intervenciones más centradas y menos complejas que en un proyecto de desarrollo rural integrado a gran escala. Sin embargo, se espera que a medida que crece la industria a base de yuca, quienes reciben los beneficios del crecimiento en la comunidad económica ponen en ejecución muchas mejoras en la infraestructura y en los servicios sociales, contempladas normalmente como parte de un proyecto de desarrollo rural integrado. Para que esto ocurra es necesario lograr que los aumentos en el ingreso se queden en el área de producción, y que también se desarrolle un espíritu comunitario. En los casos en que hemos participado, esto se ha logrado en primer lugar concentrando los esfuerzos en la población autóctona de la región, que probablemente reinvertirá sus ganancias en ella, y en segundo lugar promoviendo organizaciones de productores y procesadores como base del desarrollo de la comunidad, en lugar de empresarios privados.

Hay dos maneras de considerar el enfoque de un producto básico único. La primera es decidir sobre el producto y entonces analizar en qué regiones del país puede ser producido y cuáles son sus mercados potenciales; el segundo enfoque es seleccionar una región y luego considerar los posibles productos que ella puede proveer. En ambos casos, las características del producto básico son críticas para determinar si puede en realidad ser el motor de un desarrollo equitativo. En nuestro caso particular, elegimos la yuca porque sentimos que tenía cualidades innatas que la hacían atractiva, a la vez que reconocíamos que tenía ciertas limitaciones que se tendrían que superar.

Primero que todo, la yuca es un producto importante en el sector minifundista, y su cultivo es extremadamente confiable. Una medida de esta importancia es el hecho de ocupar el cuarto lugar, en cuanto a la producción de calorías para el consumo humano en las zonas tropicales, después del arroz, el maíz y la caña de azúcar. Es un componente importante de la dieta de unos 700 millones de personas, principalmente en las áreas rurales de las zonas tropicales. Surge el interrogante en cuanto al aumento potencial de la demanda de la yuca, ya sea en su forma tradicional o sea que se procese en

formas más aceptables para la sociedad moderna. Como fuente básica de almidón la yuca tiene múltiples usos finales potenciales.

La planta de yuca sobrevive períodos de sequía y crece bien con poca agua. Además, es tolerante a los suelos ácidos y produce bien en suelos marginales, sin el uso excesivo de costosas enmiendas. Estas características han hecho que la yuca sea apreciada por los pequeños agricultores y que sean ellos quienes la cultivan casi exclusivamente. La capacidad de la yuca para crecer en suelos pobres en zonas de precipitación incierta ha conducido a que gran parte de la producción se obtenga en estas zonas, consideradas marginales para la producción agrícola. Aunque estas zonas no son marginales para la producción de yuca, normalmente tienen una infraestructura limitada y, por lo tanto, se pueden considerar como marginales a nivel de la comunidad.

Las raíces de la yuca contienen principalmente agua y almidón. El alto contenido de agua (60%-70%) hace que las raíces no procesadas sean voluminosas y difíciles de manejar. Las raíces son extremadamente perecederas y comienzan a deteriorarse uno o dos días después de la cosecha. Esta característica no es muy grave en la comunidad rural, pero no estimula la comercialización del producto en mercados urbanos distantes de los centros de producción.

Los requerimientos de mano de obra relativamente grandes, el alto costo de la mecanización especializada, la logística del manejo de este cultivo tan perecedero y los altos costos de la recolección y el transporte de las raíces cosechadas tienden a garantizar, en primer lugar, que los sistemas de pequeñas fincas continuarán dominando y manteniendo su ventaja comparativa con relación a los sistemas de producción a gran escala; y en segundo lugar, el procesamiento primario se tendrá que hacer cerca del sitio de producción. Considerando que la yuca puede ser fuente de mayores ingresos, cualquier aumento en la productividad será aprovechado por el pequeño agricultor.

Estas características de la yuca hacían de ella una elección lógica para proyectos dirigidos hacia la población rural de bajos ingresos. Cuando el producto básico no se toma como un parámetro dado sino que se define primero la zona o la región, se debe tener especial cuidado en seleccionar un producto básico cuyas características inherentes orienten los beneficios hacia el sector objetivo.

En el caso de la yuca, la principal limitación fueron los limitados recursos financieros del Programa de Yuca. Por otra parte, los proyectos iniciales exploraban nuevas áreas y el riesgo de fracasar era siempre una posibilidad; por lo tanto, la estructura del proyecto tenía que ser tal que si las cosas comenzaban a ir mal el proceso se pudiera abortar fácilmente en diferentes etapas sin una gran pérdida financiera por parte de las instituciones de apoyo ni por parte de los agricultores. Siempre se consideró la terminación de los proyectos como un recurso extremo; se introdujo considerable flexibilidad en su estructura, para facilitar su evaluación y la realización de investigaciones para resolver las dificultades o las limitaciones que pudieran surgir. En efecto, una de las principales características de estos proyectos es que están muy estrechamente relacionados con la investigación, al grado de que la investigación operativa es una parte integral de los mismos. Las investigaciones operativas siguen estrechamente la definición de Watson-Watt como "la investigación por el método científico en operaciones reales --actuales, recientes o inminentes-- y explícitamente dirigida a mejorar más la conducción efectiva y económica de operaciones similares en el futuro" (Deighton, 1977).

Los proyectos de esta naturaleza requieren la participación activa de diversas entidades públicas y privadas y de la misma comunidad rural. Ninguna agencia o grupo tenía el poder o la autoridad para insistir en la acción; la participación voluntaria era la norma. El diseño de los proyectos tenía que asegurar que todos quienes debían estar activamente involucrados en el proyecto recibieran algún beneficio. Este beneficio podía variar e incluir ventajas financieras, políticas y sociales como fruto de la participación. Las actividades del proyecto también debían encajar con las capacidades de las agencias locales para proporcionar apoyo en áreas tales como el crédito y la extensión.

Los proyectos también estaban diseñados para proporcionar beneficios a una diversidad de personas de la comunidad rural tan amplia como era posible. Esto, junto con los limitados recursos financieros para crédito, indicaba que la tecnología debía ser intensiva en cuanto a la mano de obra más bien que con respecto al uso intensivo del capital. La población rural de bajos ingresos constituye a menudo mano de obra sin tierra, con pocas oportunidades de empleo. Sin embargo, obviamente serían necesarios algunos bienes de capital, y se deberían fabricar localmente cuando sea posible para estimular la industria local. Estos parámetros de diseño concuerdan con la experiencia en América Latina en que los proyectos a gran escala para la producción y el procesamiento de la yuca han fracasado normalmente por la deficiente vinculación entre los componentes de la

producción y del procesamiento. Un objetivo adicional fue maximizar el valor agregado al producto primario y capturarlo para el sector rural y no para el sector urbano, estimulando así el crecimiento en las comunidades rurales.

Etapas del proyecto

La ejecución de los proyectos integrados incluye una serie de etapas en su desarrollo. Cada fase o etapa permite la reevaluación del proyecto antes de continuar con la fase siguiente. La planificación no es rígida desde la iniciación del proyecto, ya que las acciones a ejecutarse en cada fase dependen del análisis de la fase anterior. Por lo tanto, aunque existe la meta final de mejorar el bienestar rural, la estrategia para alcanzarla se revisa continuamente durante la vida del proyecto.

Análisis macroeconómico. La primera fase consiste en colocar la yuca dentro del contexto general de desarrollo de un país o una región. Esto implica una macroevaluación de la situación económica del país, una evaluación de la demanda potencial de la yuca y de los productos derivados de la yuca y una evaluación de la capacidad de la yuca para competir en diferentes mercados y del potencial de producción de la yuca en diferentes regiones. Esta evaluación proporciona la base para la selección de la región o regiones donde los proyectos integrados de yuca podrían desarrollarse posiblemente, y para la selección de los mercados en los cuales los productos se venderían.

Selección de sitios para proyectos piloto. Para la selección del sitio para un proyecto piloto, se usa un análisis macroeconómico. Los fundamentos para esta selección son una serie de criterios como el acceso a los mercados, la existencia de organizaciones de agricultores, el apoyo institucional y la disponibilidad de paquetes de producción y procesamiento viables y apropiados para el sitio específico elegido. Sin embargo, la decisión final es a menudo algo subjetiva. Es preferible tomar una decisión acerca del sitio en lugar de dedicar demasiado tiempo y dinero en análisis teóricos exhaustivos que, en el mejor de los casos, sólo pueden ser hipotéticos.

Implementación de plantas piloto. La ejecución de la fase proyecto piloto incluye todos los aspectos de producción, procesamiento y mercadeo de productos a base de yuca. En esta fase se prueba la tecnología disponible más apropiada en una situación de la vida real. Se encuentran problemas en una amplia variedad de áreas como la adquisición de crédito, la producción, la calidad deficiente del producto final y la organización social de los procesos involucrados en lograr un producto comercializable. La investigación

operativa dirigida hacia la solución de los problemas *in situ* es un componente esencial de esta fase. La fase proyecto piloto continúa hasta cuando los problemas se hayan resuelto y exista un modelo viable, o hasta cuando se considere improbable que el proyecto tenga un buen futuro y se da por terminado. Es nuestra experiencia, en el caso de la yuca, que generalmente existe una capacidad de producción latente, y que si se hacen las primeras intervenciones en las áreas de mercadeo y de procesamiento, los agricultores responderán rápidamente con aumentos en la producción, hasta cierto nivel. Sin embargo, se necesitan prácticas de producción mejoradas para lograr los máximos beneficios potenciales.

Ampliación del proyecto. Una vez que un proyecto piloto viable sea funcional y haya demostrado que produce beneficios a la población rural de bajos ingresos, entonces se puede empezar la fase de ampliación o de repetición. La ampliación se logra principalmente mediante un aumento en el número de unidades operativas en lugar de aumentar la escala de las operaciones. Por lo tanto, las experiencias de la fase piloto son relevantes para la fase de ampliación. Los proyectos, sin embargo, no se estancan en la fase de ampliación. Un componente esencial de esta fase es el seguimiento de los proyectos, el cual proporciona retroalimentación sobre los problemas que se deben resolver por medio de cambios en la ejecución de los mismos.

Un Ejemplo

En Colombia, hace varios años el Programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) y el CIAT se dieron cuenta de que el problema de los pequeños productores de yuca en la costa norte era el mercadeo. Barranquilla es el principal mercado local mayorista para la yuca fresca en la región; sin embargo, la capacidad para absorber el producto a un precio razonable para los agricultores es limitada. En 1981 hubo una cosecha muy abundante de yuca, y los precios en la finca eran tan bajos que muchos agricultores ni siquiera cosecharon todo su cultivo. Esta situación no proporcionaba a los agricultores un incentivo para la producción y, en consecuencia, se presentó un desequilibrio entre la oferta y la demanda; los agricultores estaban normalmente temerosos de invertir en este cultivo con tan altos riesgos de mercadeo.

La solución parecía ser la fijación de un precio mínimo para el producto. Sin embargo, tratándose de un cultivo tan perecedero como la yuca fresca, obviamente el gobierno no podía dar este paso y comprarla a un precio garantizado, aunque deseara hacerlo. Otra opción era abrir un mercado alternativo amplio, y para el efecto se identificó el mercado de productos

forrajeros como una alternativa. La idea general era que los agricultores tendrían un precio estable mínimo para sus productos y en esa forma tendrían un incentivo para aumentar su producción y sus ingresos; en segundo lugar, a medida que aumentara el nivel global de la producción, el precio para el consumidor urbano sería inferior y presentaría menos fluctuaciones.

Se estableció una industria para la producción de yuca seca para la alimentación animal, a base de asociaciones de pequeños productores. Cuando el precio de la yuca fresca en el mercado local es alto, estas asociaciones pueden venderla en ese mercado, pero cuando los precios descienden, existe la alternativa de secarla. En 1982 se estableció la primera planta piloto, y después de dos años los problemas se resolvieron a tal grado que se decidió seguir adelante con la fase de ampliación. Las asociaciones para el secado empezaron a funcionar a una escala significativa en 1984 y efectivamente han proporcionado a los productores de yuca un precio de sustentación estable. Ahora hay más de cuarenta de tales plantas funcionando en la costa norte de Colombia y están aportando beneficios en términos de mayores ingresos, empleo y un nuevo espíritu comunitario. Como ha comentado uno de los pioneros de esta industria, ahora hay un futuro para sus niños en esta región.

Es muy difícil hacer un seguimiento del nivel de producción de los numerosos pequeños productores de yuca de la región. Los datos de encuestas indican que ellos están respondiendo a los mercados más estables con una mayor producción, y que así se está contribuyendo al crecimiento de la región. Por otra parte, en el principal mercado para la yuca fresca de la zona, el precio real para el consumidor ha disminuido y se ha vuelto más estable. Durante el período 1970-1983 el precio promedio de la yuca para el consumidor barranquillero era de Col.\$4.50 (precios de 1978); después de hacerse las plantas operativas de una manera significativa en 1984, los precios han mostrado menos fluctuaciones y han descendido en un 27%, a Col.\$3.30 (precios de 1978). Los beneficios totales para la población de Barranquilla se pueden considerar del orden de US\$4 millones por año (Carolina Correa, comunicación personal).

Los agricultores están ganando más dinero. El consumo de la yuca en Barranquilla ha aumentado y los agricultores reciben los beneficios de las mayores ventas en este mercado. Al mismo tiempo, la industria de la yuca seca está vendiendo el valor de cerca de US\$1 millón de yuca seca y proporcionando un mercado estable para las raíces frescas. ¿Quiénes son los perdedores en una situación como ésta? Es difícil captar quiénes podrían ser, con la excepción posible de algunos intermediarios que pueden haber

estado trabajando con márgenes de lucro muy grandes. Pero, según parece, ellos han aumentado el volumen que manejan del producto, de tal manera que es posible que puedan haber ganado algo.

El ejemplo dado aquí será tratado con más detalle en otras secciones de este libro. Sin embargo, se describe brevemente para mostrar cómo las estrategias esbozadas anteriormente pueden originar un mayor bienestar en las poblaciones rurales pobres y también ayudar al cumplimiento de las metas en cuanto a políticas para el sector urbano. Parece que todos los interesados en este proyecto pueden haber tenido ganancias y ésta es posiblemente la clave de su éxito.

Referencias

- Beckford, G. L. 1984. Induced innovation model of agricultural development: Comment. En: Eicher, C. K. y Staatz, J. M. (eds.). *Agricultural development in the third world*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, EU. p. 75-82.
- Bengtsson, B. M. I. 1983. *Rural development research and agricultural innovations*. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Husbandry, Report 115. Uppsala, Suecia. 377 p.
- Deighton, L. 1977. *Fighter: The true story of the Battle of Britain*. Triad-Grafton, Collins Publishing Group, Glasgow, Escocia. p. 118.
- Hayami, Y. y Ruttan, V. 1971. *Agricultural development: An international perspective*. Johns Hopkins Press, Baltimore, MD, EU.
- Holdcroft, L. E. 1984. The rise and fall of community development, 1950-65: A critical assessment. En: Eicher, C. K. y Staatz, J. M. (eds.). *Agricultural development in the third world*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, EU. p. 46-58.
- Lacroix, R. L. J. 1985. *Integrated rural development in Latin America*. World Bank staff working paper #716. World Bank, Washington, DC, EU.
- Nataatmadja, H. 1987. Nucleus estate smallholder program: A bold social engineering experiment. *Indones. Agric. Res. Dev. J.* 9:47-51.

Ruthenberg, H. 1985. Innovation policy for small farmers in the tropics: The economics of technical innovations for agricultural development. Clarendon Press, Oxford, Inglaterra. p. 143-147.

Ruttan, V. W.; Binswanger, H. P.; Hayami, Y.; Wade, W. W.; y Weber, A. 1978. Factor productivity and growth: A historical interpretation. En: Binswanger, H. P.; Ruttan, V. W.; et al. Induced innovation: Technology, institutions, and development. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, EU. p. 44-87.

_____ y Hayami, Y. 1984. Induced innovation model of agricultural development. En: Eicher, C. K. y Staatz, J. M. (eds.). Agricultural development in the third world. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, EU. p. 59-74.

Schultz, T. W. 1964. Transforming traditional agriculture. Yale University Press, New Haven, CT, EU.

Capítulo 2

LA YUCA EN LA ECONOMIA DE AMERICA LATINA

James H. Cock y John K. Lynam*

La agricultura latinoamericana se caracteriza por la sesgada distribución de la tierra, en la cual el agricultor más pequeño usualmente se encuentra relegado a la tierra más pobre, y se dedica a producir alimentos básicos tradicionales como el maíz, el frijol y la yuca. Las políticas frecuentemente han favorecido a los grandes agricultores, quienes producen cultivos de exportación y ganado bovino en sistemas extensivos. Las políticas también se han centrado en el abastecimiento de alimentos de bajo costo para la población urbana a través de subsidios o importaciones de granos de poco costo, lo que ha conducido al estancamiento en el sector de los pequeños agricultores. Debido a la crisis de la deuda externa en América Latina, los gobiernos han revisado estas políticas y han trazado nuevos planes.

Para planear teniendo en cuenta metas sociales específicas, en primer lugar es necesario definir las metas u objetivos. En el caso de la yuca, hemos definido el objetivo principal como: aumentar los ingresos rurales mediante la elaboración de productos con una demanda urbana elástica. Cuando es posible, estos productos deben estar dirigidos a proveer productos finales que consumirán los segmentos de menos ingresos de la población urbana. Sin embargo, esta última condición es secundaria al objetivo de aumentar los ingresos rurales y se considera como un beneficio adicional que es una ventaja cuando pueda lograrse simultáneamente. Estos dos objetivos no necesariamente se excluyen mutuamente.

Para determinar cómo se pueden alcanzar los objetivos mencionados es necesario considerar el sistema global, que termina en la venta de un producto que genera ingresos. En la práctica, el enfoque es partir del producto vendible, y trabajar a través de los canales de mercadeo, el procesamiento y finalmente la producción de la materia prima. Los productos básicos

* Respectivamente: Líder del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; actualmente Director General, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA), Cali, Colombia; y jefe de la Sección de Economía del Programa de Yuca, CIAT, Cali, Colombia; actualmente científico principal en Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller en Nairobi, Kenia.

tradicionalmente derivados de la yuca usualmente tienen una demanda inelástica; por lo tanto, en primer lugar tenemos que definir las características de la demanda de productos alternativos, a base de la yuca. Estos mercados pueden ser unos que ya están bien establecidos, como los mercados de yuca seca para la alimentación animal, o pueden ser mercados nuevos, como el que se abrió recientemente en Ecuador y que usa la harina de yuca como un aglutinante en el alimento para camarones. Aquéllos que demuestren ser más elásticos pueden estudiarse aún más detalladamente para analizar su posible comercialización y las características requeridas para que el producto entre en el mercado. Este conocimiento luego se usará para determinar la tecnología de procesamiento apropiada, en términos de la calidad del producto, y también para asegurar la generación de ingresos en el sector rural. Esto a su vez permite determinar dónde y cómo producir la materia prima básica. Después, el sistema total tiene que ser analizado para determinar si es social, económica y técnicamente viable.

Esa clase de análisis no se puede llevar a cabo a escala global. Por ejemplo, en diferentes regiones la disponibilidad de los productos que compiten entre sí será diferente, el tipo de producto será determinado por las necesidades o preferencias locales, las políticas en cuanto a precios e importaciones variarán y el potencial de producción de la yuca dependerá de las condiciones locales. Por lo tanto, se requiere un análisis separado para cada país o región. Sin embargo, la metodología para este análisis será semejante para las diferentes condiciones. Además, el análisis no se lleva a cabo rigurosamente para todos los posibles productos derivados de la yuca. Se debe usar el sentido común para preseleccionar las líneas con más probabilidad de éxito, y se concentrarán los esfuerzos en éstas.

En el desarrollo de esta metodología, se requiere un enfoque integrado ya que el sistema de la yuca no se puede considerar en forma aislada. Por ejemplo, sólo es posible determinar el potencial de la yuca en el mercado de alimentación animal analizando la demanda de diferentes productos animales, el precio relativo de otras fuentes de energía, la disponibilidad de fuentes alternativas de proteína y cómo todas éstas son afectadas por las políticas gubernamentales. Por lo tanto, dentro de la metodología general de identificar primero los productos con las características de demanda requeridas, se debe asignar importancia especial a la evaluación de la capacidad de la yuca para competir con productos alternativos y las limitaciones a su entrada en los mercados. Estas limitaciones son altamente variables y no todas están relacionadas con la producción. En efecto, como se verá en las secciones siguientes, la oferta usualmente no domina. Además, aunque un aspecto o una limitación puede destacarse en las fases

iniciales del desarrollo, la solución para esta limitación normalmente pondrá al descubierto otras limitaciones; por lo tanto, se debe adoptar un enfoque integrado que pueda predecir y resolver las múltiples limitaciones. El análisis de la viabilidad de un posible proyecto de desarrollo es extremadamente complejo y depende de un gran número de variables que son difíciles de estimar. En consecuencia, el enfoque adoptado ha sido evaluar el potencial de un proyecto en términos bastante amplios y entonces instalar un proyecto piloto para determinar su viabilidad en la práctica y revelar las limitaciones de segunda generación que aparecen. En las secciones siguientes, se presenta una perspectiva general de algunos de los mercados potenciales para la yuca en diferentes regiones de los trópicos en el Hemisferio Occidental.

Brasil

Brasil sobresale en las cifras sobre la producción de yuca en América Latina porque produce más que todos los otros países de la región en conjunto. Brasil no sólo es el más grande productor de yuca del mundo, también posee una tremenda diversidad de sistemas de producción y utilización de yuca que funcionan en condiciones muy diferentes de desarrollo social. Por esta razón, la demanda en Brasil se trata separadamente para el sur, la región central, el noreste y el norte. La yuca se ha cultivado tradicionalmente en el sur del país. A causa de los grandes subsidios para el trigo en los años setenta, la yuca, que se usaba exclusivamente como alimento humano, se destinó más a la alimentación de cerdos en las fincas donde se producía el cultivo. Los datos de encuestas indican que más del 80% de la yuca de la región se utiliza como alimento animal. La yuca compite directamente con el maíz, que también se cultiva en esta zona. El maíz generalmente se vende, mientras que la yuca se usa en la finca. El aumento en la demanda de productos de carne en Brasil sugiere que se puede ampliar la producción de la yuca para la alimentación animal en fincas.

En los estados de São Paulo, Rio de Janeiro y Minas Gerais, la harina de yuca (*farinha da raspa*) era anteriormente una importante industria a base de yuca. El uso de la harina de yuca en productos de panadería aumentó de 50,000 toneladas en 1967 a 180,000 toneladas en 1975. Con la implementación de subsidios masivos para el trigo en los primeros años de la década de los setenta, que se estima alcanzaron niveles de US\$1.5 billones por año en 1986, la harina de yuca se volvió no competitiva en términos de precio y esta industria quedó casi destruida. Se cerraron unas 300 plantas procesadoras sólo en el Estado de São Paulo en la década de los setenta. El Banco Mundial ha estimado la eficiencia de los subsidios alimentarios en

alcanzar los segmentos de ingresos más bajos de la población y ha indicado que el subsidio para el trigo es ineficiente (Cuadro 1). El gobierno brasileño se ha comprometido a suspender los subsidios para el trigo en los próximos años, y se espera que esto producirá un renacimiento en la industria de harina. Con la disminución de la industria de harina en la región, la yuca se ha usado cada vez más como una hortaliza fresca y como materia prima para la industria de almidón. La oferta de yuca fresca en São Paulo ha aumentado de 8000 toneladas en 1975 a 25,000 toneladas en 1984. En Rio de Janeiro el consumo total de yuca fresca ha aumentado en 50% en el período 1980-1984. El análisis económico muestra una demanda de yuca fresca en aumento en los principales centros urbanos de la región. No se está respondiendo a esta demanda con un producto conveniente debido a que la yuca fresca es altamente perecedera. La tecnología desarrollada en CIAT recientemente puede abrir los mercados urbanos a la yuca como un alimento menos perecedero y más conveniente.

En el noreste de Brasil, la yuca es un alimento básico, y proporciona cerca del 25% de las calorías ingeridas de unos 25 millones de personas, principalmente en la forma de **farinha da mandioca**. Durante la sequía que se presentó a finales de los setenta y al comienzo de los ochenta, la yuca era el principal alimento básico para la supervivencia en la región. Los precios subieron considerablemente y la demanda superó a la oferta; sin embargo, en circunstancias normales los precios de la yuca y la farinha muestran grandes fluctuaciones ya que las variaciones en la oferta y la demanda de este producto inelástico no se encuentran perfectamente en equilibrio. Hay pocos incentivos para que los agricultores aumenten la producción en vista de las incertidumbres del mercado. Al mismo tiempo, la región presenta un déficit grande de granos para la alimentación animal, destinados a la industria forrajera, la cual crece rápidamente. Los modelos de programación lineal indican que la yuca seca puede ser incorporada fácilmente en raciones de alimento animal a los precios actuales de los productos competidores como el maíz, que se trae del sur o de la región centrooccidental. Esto aumentaría la demanda de la yuca y le daría efectivamente un precio límite, que a su vez aumentaría la seguridad de los productores de yuca y les proporcionaría un incentivo para incrementar la producción. Los funcionarios brasileños ya están tomando acciones para establecer una industria de secado de yuca en la región.

En el norte del Brasil, la yuca es un alimento básico importante, especialmente en las zonas fronterizas que se están colonizando. La yuca se siembra en la primera tierra que se despeja y satisface las necesidades básicas alimentarias mientras los colonos despejan más tierra para establecer cultivos

Cuadro 1. Eficiencia de un subsidio de precios en alimentos seleccionados en Brasil.

Alimento	Consumo per cápita		Ingreso transferido al grupo objetivo por dólar EU de subsidio (centavos)
	Población objetivo (g/día)	Total de población (g/día)	
Pan	30	58	18
Farinha	279	139	60
Frijol	88	68	39
Mafz	35	26	40
Arroz	86	111	23

FUENTE: Banco Mundial.

de árboles perennes y frutales, que son apropiados para una producción sostenida bajo estas condiciones ambientales frágiles. En estas condiciones climáticas húmedas y calientes, la yuca es uno de los pocos alimentos básicos feculentos que pueden producirse eficientemente. El costo de transporte de alimentos básicos desde otras zonas es prohibitivo; como resultado de esto, la demanda de yuca tiene probabilidades de subir. Esta situación corresponde muy estrechamente con la de los esquemas de transmigración indonésicos donde la yuca es el cultivo pionero dominante, aún excediendo al arroz en área sembrada. Sin embargo, la tendencia a largo plazo de la demanda de yuca a medida que estas zonas se desarrollan no es muy clara.

Zona Andina

La yuca es un alimento básico de menor importancia en las zonas montañosas urbanas y un alimento básico importante en muchas de las zonas de tierras bajas de los países andinos. En contraposición a Brasil, donde la mayor parte de la yuca se come en forma de harinas, como farinha da mandioca, en la zona andina se consume principalmente yuca fresca. El consumo urbano es mucho menor que el consumo rural, en su mayor parte debido al alto precio de la yuca en las zonas urbanas (Cuadro 2), y su falta de conveniencia como alimento. La muy rápida urbanización en América Latina ha hecho disminuir la demanda total de yuca fresca en las últimas dos décadas. Sin embargo, con un 70% de la población actualmente en el sector urbano, la tasa de urbanización debe obviamente desacelerarse. En el sector urbano, la demanda de yuca fresca se está ampliando rápidamente y a una tasa más rápida que el crecimiento demográfico en ese sector (Cuadro 3).

Cuadro 2. Precios de la yuca fresca como porcentaje del precio a nivel de finca.

Pais	Zona metropolitana	Pueblo/zona rural
Colombia (1983)	560	340
Costa de Marfil (1984)	420	160
Indonesia (1980)	400	210

Cuadro 3. Volúmenes anuales de yuca fresca que llega a los principales mercados urbanos mayoristas en América Latina (en miles de toneladas).

Ciudad	Año			
	1975	1978	1980	1984
Caracas	5.4	10.4	22.2	17.9
Bogotá	s.i. ^a	31.4	42.1	51.2
Lima	s.i.	s.i.	18.2	30.2
Sao Paulo	8.2	s.i.	16.3	25.9
Rio de Janeiro	s.i.	s.i.	8.2	12.1

a. s.i. = sin información.

Se halló que la elasticidad de ingreso de la yuca fresca era similar a la del arroz (que es un producto preferido) en Colombia (Cuadro 4). Generalmente es difícil estimar la elasticidad del precio propio de la yuca en base a los datos disponibles de series de tiempo debido a los efectos de la urbanización. En Colombia, el uso de datos de sección transversal permitió realizar una estimación más exacta, y se estimó que la yuca fresca era relativamente elástica respecto a su propio precio (Cuadro 4). A falta de datos contrarios, la hipótesis más razonable es que esto es también cierto para los otros países andinos. En consecuencia, se puede esperar que a medida que la población urbana crece, principalmente mediante un crecimiento autónomo futuro y no mediante la migración, y a medida que los ingresos aumentan con el desarrollo, habrá un aumento sustancial de la demanda de yuca fresca en la zona urbana. Los márgenes de mercadeo para la yuca en los principales centros urbanos equivalen comúnmente a 400%-500% del precio en la finca.

Cuadro 4. Estimaciones de sección transversal de las elasticidades de la demanda de yuca y arroz por estratos de ingreso, Colombia, 1981.

Quintal de ingreso	Yuca fresca		Ingreso arroz
	Precio	Ingreso	
1	-0.84	1.47	1.32
2	-0.92	1.23	1.46
3	-0.93	0.27	1.10
4	-0.92	0.64	0.85
5	-0.83	-0.04	0.13

Desde que la demanda es relativamente elástica, cualquier disminución en los márgenes de mercadeo que conduzca a un descenso en el precio al consumidor puede aumentar aún más la demanda. Por lo tanto, la adopción de la nueva tecnología de conservación que ofrece la oportunidad de reducir los altos márgenes de mercadeo de la yuca fresca, reduciendo así el precio al consumidor, aumentaría enormemente el consumo. El análisis económico indica que la demanda de yuca fresca en los centros urbanos aumentaría entre 30% y 50% en los mercados urbanos durante la próxima década por adopción de la nueva tecnología. Las estimaciones del aumento de la demanda son conservadoras si se considera que la nueva tecnología de conservación no sólo ofrece la forma de disminuir el precio al consumidor sino que también proporciona al consumidor un producto más atractivo. En la prueba inicial de la tecnología a escala comercial en las ciudades de Bucaramanga y Barranquilla, Colombia, las actitudes de los consumidores eran altamente positivas respecto a este producto nuevo y conveniente. Además, la yuca a menudo se produce lejos de los principales centros urbanos y no puede llegar a ellos antes de que se descomponga. La nueva tecnología de conservación, por ejemplo, abre la posibilidad de producir la yuca en la zona selvática altamente productiva de Perú y de llevarla a la capital, Lima, que sufre un déficit de alimentos.

Toda la región andina sufre un déficit de granos alimenticios para su industria pecuaria, la cual crece rápidamente (Cuadro 5). Estos déficits se están llenando cada vez más con importaciones de cereales. Sin embargo, se ha establecido que la yuca seca fácilmente puede sustituir una gran proporción de los cereales de grano en dietas balanceadas. En Colombia, un análisis económico indicó que la yuca podía competir con los granos alimenticios en la industria pecuaria. Pero fue sólo con el apoyo institucional

Cuadro 5. Importaciones de granos para animales y granos para el consumo humano en 1985 y tasas de crecimiento anuales (1970-1980) en algunos países andinos (importaciones en miles de toneladas métricas y tasas de crecimiento como porcentaje de la tasa de crecimiento anual).

País	Trigo		Sorgo/majz	
	Importaciones	Tasa de crecimiento	Importaciones	Tasa de crecimiento
Colombia	628	4.0	217	14.1
Ecuador	352	13.5	--	--
Perú	1010	4.5	358	24.5
Venezuela	1045	2.2	1581	10.9

a los pequeños agricultores de bajos recursos, que producen yuca, que se estableció en Colombia una industria exitosa de secado de yuca. Un análisis económico señala que la yuca puede competir en todos los países andinos con los cereales de grano producidos localmente (donde éstos no reciban subsidios).

Los países andinos no sólo son importadores de granos para animales sino también de trigo para el consumo humano. Los análisis económicos en Colombia indican que actualmente es posible sustituir harina de trigo parcialmente con harina de yuca. En los otros países con políticas neutrales de precios y de subsidios, esto también parece posible. Pero todavía hay problemas técnicos relacionados con la calidad de la harina de yuca, la que varía según la variedad de las raíces y el manejo, y la producción de harina de alta calidad sin contaminación o descoloración, a menos que para secar las raíces se use una tecnología costosa en términos de consumo de energía.

Paraguay

Paraguay tiene la producción de yuca más alta per cápita en las Américas con más de tres cuartos de tonelada por año. El consumo promedio de yuca fresca per cápita es de aproximadamente 1 kg por día en las zonas rurales y

de un tercio de kilogramo en los centros urbanos, dando un promedio global de un cuarto de tonelada per cápita por año. Es improbable que el consumo per cápita aumente desde que, por lo menos en las zonas rurales, la capacidad física para ingerir la yuca ya está llegando a su límite. Sin embargo, a niveles de consumo un poco más bajos se ha estimado que el crecimiento demográfico por sí solo aumentará la demanda total en 1 millón de toneladas en el año 2000.

Aproximadamente un tercio de la yuca en Paraguay se usa para la alimentación animal en las fincas donde se produce. La yuca es altamente competitiva como fuente de energía en raciones de alimento animal y es probable que mantenga este estado si se mantienen los niveles de rendimiento, que ya son altos. Desde que la demanda de derivados de la carne está aumentando rápidamente se espera que aumentará la demanda de la yuca como alimento animal a nivel de finca. Aunque se adopten sistemas más intensivos de producción de cerdos, las pequeñas unidades todavía podrían sobrevivir de la misma manera que los sistemas intensivos a nivel de finca en el sur del Brasil.

Mesoamérica

La yuca no es un cultivo importante actualmente; sin embargo, en todos los países analizados hay una fuerte demanda de alimentos animales y harinas de alta calidad que no se está satisfaciendo con la oferta doméstica. El análisis hasta el momento indica que la yuca puede entrar fácilmente en los mercados de alimentos animales, pero los gobiernos tienen que apoyar el desarrollo de dicha industria.

El Caribe

La yuca es un alimento básico importante sólo en Cuba, la República Dominicana y Haití. En Cuba la producción se ha duplicado como resultado de la tecnología de alto rendimiento que reduce los costos. Además, la introducción de CMC40, de maduración temprana, desde Brasil, ha extendido la época de disponibilidad de la yuca en el mercado, aumentando de ese modo la demanda total. Sin embargo, no es probable que la demanda total del mercado fresco aumente marcadamente. Por lo tanto, la política cubana consiste en utilizar la yuca como una fuente barata de calorías en raciones de alimento animal.

La demanda de yuca fresca en la mayoría de las islas del Caribe no parece ser grande. Además, los altos costos de mano de obra y la falta de grandes extensiones de tierra subutilizada no crean buenas posibilidades para aumentar la oferta de yuca de bajo costo en la región. En el caso de Haití, la yuca es un alimento básico importante; sin embargo, a menos que se ataquen en su totalidad los principales problemas estructurales del subdesarrollo, es difícil ver la función futura de la yuca para ayudar al desarrollo agroeconómico de ese país. A causa de la importancia de la yuca como alimento básico, obviamente debe formar parte de cualquier plan de desarrollo para el país. Pero no puede concebirse como la locomotora que sacará al país de su estado económico deprimido. Esta situación contrasta firmemente con la de Brasil y las zonas andinas, donde la yuca puede verse como un vehículo para mejorar el nivel de vida del pequeño agricultor menos privilegiado, quien se encuentra en las tierras agrícolas marginales.

Conclusiones

Los cambios en las políticas gubernamentales en toda América del Sur, en la década de los ochenta, han dado lugar a una reducción de los subsidios para los productos que compiten con la yuca, mejorando por lo tanto la capacidad competitiva del cultivo. Se prevén mercados en ampliación para la yuca fresca conservada para el consumo humano, para la yuca seca como alimento animal y para las harinas de yuca de alta calidad para el consumo humano.

En Mesoamérica, la yuca tiene el potencial para competir en los mercados de alimentos animales pero en general la falta de apoyo institucional para el cultivo limita el desarrollo de una industria de yuca seca.

En el Caribe, con excepción de Cuba, Haití y la República Dominicana, es improbable que la yuca desempeñe una función significativa en la economía agrícola. En Cuba y la República Dominicana, a medida que se satisfaga la demanda de yuca fresca, una mayor proporción de la producción se destinará a los mercados de alimentos animales.

Capítulo 3

PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA: UNA METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO RURAL

Carlos A. Pérez-Crespo*

Introducción

El modelo de desarrollo económico en América Latina, y particularmente su modelo de producción de alimentos, no ha sido favorable para la yuca. Las políticas fiscales en el continente se han orientado básicamente a desarrollar la industria a expensas de la agricultura. Han buscado la provisión de alimentos de subsistencia baratos, con controles de precios para los productos agrícolas, lo que ha ocasionado que desde los años treinta los precios de estos productos se hayan deteriorado con relación a los precios de los productos urbanos (Valdés E., 1973). Las políticas han usado también tasas cambiarias sobrepreciadas con el propósito de promover la exportación de productos y favorecer la importación de bienes para la industria.

Si bien estas políticas han creado confrontaciones profundas entre industriales y grupos terratenientes, éstas han sido parcialmente resueltas mediante una selectiva promoción institucional de productos agrícolas para la exportación y bienes no básicos (Valdés E., 1973; Schuh, 1968). Debido a esto se han fijado precios de sustentación para cultivos tales como el algodón, la cebada y el sésamo, en tanto que los bajos precios de los alimentos básicos han hecho su producción menos rentable. Igualmente, el apoyo gubernamental en crédito, en infraestructura vial y de irrigación, así como en asistencia técnica, ha sido dirigido casi exclusivamente para los grandes productores agrícolas. Las mejores tierras han sido usadas para la ganadería y la producción de cultivos más lucrativos que los alimentos de primera necesidad. Esta situación ha agudizado la exagerada distribución desigual de los ingresos rurales, que afecta sobre todo al 60% de los hogares rurales en América Latina que tienen un limitado o nulo acceso a la tierra

* Antropólogo e investigador principal del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; actualmente, asociado de investigación de campo en Institute for Development Anthropology de Binghamton, Nueva York, E.U., y asesor del Programa para el Desarrollo Alternativo del gobierno de Bolivia, en Cochabamba, Bolivia.

(FAO, 1974; Hewitt de Alcántara, 1974; Kalmanovitz, 1978; Lassen, 1980; World Bank, s.f.).

El estancamiento de la producción de granos básicos y el desplazamiento de cultivos de consumo popular como la yuca o el maíz han estado también relacionados con la sobreproducción agrícola en los países desarrollados. Esta sobreproducción no fue resuelta mediante la deflación en estos países sino mediante la exportación masiva de alimentos hacia los países en vías de desarrollo, a precios tan bajos que hicieron que la producción doméstica de granos y cultivos alternativos fuera poco competitiva. En muchos casos esta situación fue aceptada porque favorecía la acumulación del capital en el sector industrial doméstico a base de abaratar los alimentos y salarios (de Janvry, 1983; Hall, 1978; Lappe and Collins, 1977). Los cambios profundos en los patrones alimenticios de la población latinoamericana son en gran medida resultados de estas políticas fiscales.

Aunque el modelo de desarrollo económico de América Latina ha creado condiciones que no favorecen directamente el consumo de la yuca en los mercados actuales, la expansión del cultivo bajo la forma de nuevos productos o nuevos mercados es una opción de política atractiva. El gran desafío radica en convertir a la yuca en un producto comercial competitivo con alta ductilidad en el mercado mediante el conocimiento de las necesidades y expectativas de los consumidores y el uso de la tecnología de producción y procesamiento.

Origen del Concepto del Proyecto Integrado

El concepto de proyecto integrado de yuca surgió como un modelo alternativo para articular la investigación y el desarrollo en yuca tanto a nivel nacional como internacional. En la segunda mitad de este siglo, no había programas fuertes de investigación agrícola en América Latina. La investigación en yuca era fragmentaria, con grandes áreas inexploradas, y estaba limitada a aspectos relacionados con la producción. La investigación en yuca, así como en muchos otros cultivos tropicales de consumo doméstico, tenía un retraso considerable frente a la investigación sobre otros cultivos producidos en clima templado. No existía un conjunto de conocimientos acumulados en los centros de investigación agrícola para cultivos tropicales que pudiesen ser probados y transferidos a los países en desarrollo.

En este contexto el Programa de Yuca del CIAT nació con un mandato de resolver los problemas de producción de yuca mediante el desarrollo de variedades nuevas y prácticas agronómicas eficientes, e investigación básica

en fisiología y patología. Implícitamente el mandato requería el establecimiento de vínculos de cooperación con las instituciones nacionales de investigación que usarían los resultados de esta investigación. En la mayoría de los casos, sin embargo, se requirió contribuir a la creación de programas nacionales sobre el cultivo.

Durante su primera década (1969-1979) el Programa concentró sus esfuerzos en el mejoramiento de variedades y de prácticas agronómicas, porque compartía la filosofía de la revolución verde y sus objetivos de generar variedades de gran rendimiento y amplia adaptabilidad. El éxito de las variedades de arroz y trigo en Asia, sin embargo, no se replicó, ni en yuca ni en ningún otro cultivo. Era evidente que se necesitaría una estrategia de mucho más largo plazo que la que originalmente se había formulado. No se podría transferir tecnología fácilmente y sin varias adaptaciones. El trabajo se concentró en patología, fisiología, entomología, fitomejoramiento y manejo de suelos.

Durante este período, se montaron varios programas nacionales de investigación en yuca. A pesar de la capacitación dada a los investigadores de los programas nacionales y la transferencia de germoplasma, los agricultores no adoptaron la tecnología producida por el CIAT o los programas nacionales.

Al final de la década de los setenta los resultados del Programa de Yuca del CIAT eran promisorios. El Programa, sin embargo, tenía críticos que insistían en que el proceso de transferencia de la tecnología mejorada que producía era muy lento (Froman, 1979). Estas críticas --válidas también para los programas nacionales-- incluían preguntas sobre los motivos por los que los agricultores latinoamericanos no estaban aumentando la producción de yuca. Los críticos preguntaban por qué sólo había unos pocos programas nacionales después de años de actividad del Programa de Yuca del CIAT. Finalmente, algunos críticos dudaban de la capacidad del Programa para generar un descubrimiento tecnológico importante, y de la posibilidad de desarrollar mercados nacionales para la yuca que fuesen competitivos, en el contexto de la creciente demanda por productos pecuarios y alimentos balanceados basados en maíz y sorgo (Mellor, 1984).

El limitado impacto del programa de investigación de yuca del CIAT tenía varias explicaciones. Primero, el Programa había buscado producir variedades ampliamente adaptables, pero los clones tendían a ser apropiados sólo para determinados ambientes. Segundo, había que desarrollar el mercado y estabilizar los precios de la yuca. De otra manera los aumentos en

la producción del cultivo podrían deprimir los precios. Tercero, el proceso de innovación tecnológica consistía en que los científicos definían los problemas a investigar, probaban nuevas tecnologías y las pasaban a los extensionistas para ser difundidas. El papel de los agricultores era esencialmente pasivo: sus conocimientos y experiencia no eran incorporados en el diseño de la tecnología. Cuarto, el modelo de generación y transferencia de tecnología era unidireccional (de investigador, a extensionista, y a agricultor). Se necesitaba establecer mecanismos verticales para la retroalimentación de información que integrase todos estos niveles y formar nexos más directos y permanentes entre las instituciones de generación de tecnología y de desarrollo rural. Quinto, los centros internacionales de investigación agrícola tenían una imagen de sí mismos como instituciones de investigación (y capacitación) exclusivamente sobre la producción. A causa de este enfoque los centros prestaron poca atención a las actividades de postcosecha, la comercialización, la provisión de servicios o a las limitaciones estructurales.

Al final de la década de los setenta, el Programa abandonó sus esfuerzos para desarrollar variedades ampliamente adaptables. Más bien, optó por generar poblaciones que podrían ser seleccionadas para los diferentes ecosistemas en que se producía la yuca. Adoptó también una estrategia similar para la tecnología de producción. Al entrar a la década de los ochenta enfatizó que una producción en aumento necesitaba buenos mercados. Era esencial contar con buenos mercados y tecnología para aumentar la producción. Reconocía que el productor no tenía incentivos para producir yuca en la ausencia de un mercado asegurado. Mientras existiesen limitaciones para comercializar la yuca, el Programa admitía que la demanda efectiva para la tecnología mejorada de producción permanecería limitada.

El Programa decidió realizar estudios sobre la tecnología de conservación y el proceso de comercialización de la yuca. Las prioridades del Programa, si bien continuaron incluyendo la generación de tecnología de producción a bajo costo, se concentraron en el desarrollo de tecnología de conservación de yuca seca y de secado de las raíces para uso humano y animal (CIAT, 1984a). El Programa buscaba aumentar su impacto a mediano plazo a través del procesamiento, lo cual permitiría entonces mejorar la comercialidad del cultivo (Best et al., 1985; CIAT, 1984a y 1985a; Moreno et al., 1988). Desde principios de los años setenta el Programa de Yuca del CIAT señalaba la necesidad de contar con una tecnología de conservación de la yuca y con estudios de caracterización del proceso de comercialización (Cock, 1987). Por falta de fondos internos permanentes para investigación de este tipo, la

preocupación del Programa por los problemas de postcosecha a principios de la década se manifestó sólo en una serie de proyectos cooperativos especiales con el Tropical Products Institute (actualmente el Overseas Development and Natural Resources Institute, ODNRI) de Inglaterra. La sección de utilización no se creó formalmente sino al final de los años setenta.

En 1984, el Comité Externo sobre Programas de la Junta Directiva del CIAT pidió que el Programa realizara estudios para certificar que existía una demanda potencial para la yuca en el mercado humano y animal, en América Latina y en el mundo entero. Se planteó la hipótesis de que la producción de yuca no era ni sería rentable, y que el retorno potencial de las investigaciones del CIAT sobre la yuca sería menor que si se invirtiesen estos recursos en otros cultivos alternativos. Pidió que el CIAT acelerara los estudios en progreso para substanciar o rechazar estas hipótesis (CIAT, 1984b).

Entre 1985 y 1987 el Programa llevó a cabo estudios sobre la demanda potencial del cultivo en los mercados de Brasil, Colombia, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela (Ibáñez-Meier, 1987; Janssen, 1986; Lynam, 1987b; Sáez, 1987a y 1987b; Sanint, 1987a, 1987b y 1987c). Estos estudios complementaron los análisis sobre la demanda en el continente asiático. Como resultado de los estudios de demanda para Asia y América Latina, el Comité de Programas del CIAT "fue convencido... de que la demanda de yuca es fuerte y está creciendo. En Asia la demanda de yuca seca para alimentación animal es especialmente fuerte, además de su uso en muchos países para consumo humano. En América Latina existe una gran demanda de yuca fresca para consumo humano y también de yuca seca para alimentación animal. Existe un uso potencial del producto seco para harina panificable" (CIAT, 1987a).

La presión ejercida sobre el Programa lo obligó saludablemente a considerar el impacto efectivo de su investigación entre los productores. Enfatizó que el desarrollo de tecnología de producción y procesamiento debía unirse a un desarrollo institucional, y así acentuó la necesidad de participar directamente en proyectos de desarrollo de yuca como condición *sine qua non* para el desarrollo del cultivo.

Por coincidencia, el Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI) de Colombia pidió por aquel entonces la colaboración del Programa del CIAT para resolver problemas relacionados a la inelasticidad de la demanda y la inestabilidad de los precios de la yuca para consumo humano en el mercado de los departamentos de Córdoba y Sucre en la costa atlántica. CIAT

empezó inmediatamente a participar en un proyecto piloto de secado de yuca para la alimentación animal. El proyecto piloto, lanzado en 1981, empezó con la construcción y operación de un patio de secado solar de yuca (que medía 300 m²), la capacitación de agricultores y técnicos en la tecnología de procesamiento y producción, el establecimiento de los convenios de comercialización de la yuca seca como materia prima para las industrias de alimentos balanceados y la conformación de un equipo multidisciplinario y multi-institucional de dirección del proyecto. Paralelamente, inició la recolección y el análisis de información para determinar niveles económicos y técnicos de eficiencia en la operación de la planta, y la caracterización de los sistemas de producción y sus límites. Esta información fue usada para el rediseño y ajuste del proyecto. La metodología de análisis y la estrategia general de esta primera experiencia han guiado la expansión del proyecto, que en 1988 llegó a incluir 36 plantas de secado con un total de 34,035 m², distribuidos en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena y Sucre (CIAT, 1982; Gómez, 1983; Best, 1984; Best y Ospina, 1985 y 1986; CIAT/DRI, 1987).

En 1985, CIAT y el Programa DRI iniciaron un proyecto de conservación de yuca fresca para el mercado urbano de Bucaramanga. Este proyecto buscaba probar la viabilidad comercial de una tecnología de bajo costo para la conservación de la yuca fresca empaquetada en bolsas de polietileno y tratada con un fungicida, lo cual permite alargar la vida útil de la raíz hasta tres semanas después de cosechada, sin refrigeración (Janssen y Wheatley, 1985). El desafío mayor fue asegurar un alto control de la yuca embolsada, niveles de precio aceptables, y una promoción efectiva del nuevo producto.

El proyecto piloto de yuca fresca empezó con tres estudios comparativos. En el primer estudio se realizó una encuesta para comparar los patrones de comercialización y consumo de yuca y papa (de Morrée, 1985). En el segundo estudio se usó una muestra de 400 hogares para medir las actitudes de los consumidores y los patrones de compra y consumo respecto a la yuca y a otros productos alimenticios (de Haan, 1986). En el tercer estudio se pidió a miembros de 100 hogares que evaluaran la calidad culinaria de la yuca procesada y no procesada. La metodología desarrollada en los dos primeros estudios fue posteriormente usada en estudios de comercialización y consumo con la participación de instituciones nacionales, en Lima, Perú (CIAT, 1987b), en Barranquilla, Colombia (van Koersveld, 1987), y en Guayaquil, Ecuador.

Estos proyectos piloto, tanto de yuca seca como fresca, enfatizaron el carácter interdependiente de la producción, el procesamiento y la comercialización de la yuca. La operación de los proyectos requirió un constante ajuste en estrategias de procesamiento y comercialización. También necesitó mecanismos confiables para aumentar la productividad del cultivo, seleccionar variedades y garantizar su calidad culinaria. Sirvió como un vehículo para poner en práctica los resultados de años de investigación experimental, canalizar la participación de más de diez organizaciones públicas y privadas, formar grupos de procesadores de yuca, apoyar la capacidad interna de cada grupo procesador y diseñar metodologías para la capacitación de nuevos grupos.

Resultados Preliminares

El potencial del desarrollo diversificado de la yuca usando proyectos integrados es evidente en el impacto que han tenido, particularmente en Colombia y Ecuador. En el ciclo 1986-87 las plantas de secado de la costa atlántica de Colombia procesaron 9900 toneladas de yuca fresca para producir 3800 toneladas de yuca seca. Esto supuso un movimiento de capital avaluado en aproximadamente US\$550,000. Los campesinos se han organizado en las 36 organizaciones con un total de 1300 afiliados que pican y secan la yuca en la costa atlántica. Estas organizaciones han provisto fuentes de ingreso indirecto para otras 6000 personas y también han llevado beneficios a los consumidores (ver Cock, Capítulo 1, este libro). Según Amín Martínez, el Presidente de la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca, "los productores empiezan a pensar como empresarios que son". Los campesinos están jugando un papel más activo crecientemente en la producción, el procesamiento y la comercialización de la yuca, y en la capacitación de nuevos socios y la transferencia de tecnología.

El ejemplo del éxito económico del proyecto integrado ha sido replicado por productores no vinculados al convenio DRI-CIAT. En la misma zona los productores procesaron unas 400 toneladas de yuca seca con capital propio. Además, en los departamentos de Santander, Norte de Santander y Cauca las plantas de secado aparecieron también en forma "espontánea" y sin que asistencia técnica fuese otorgada a las comunidades campesinas. Con estos patios de secado "espontáneos" inspirados en el proyecto integrado de yuca, el capital total generado en Colombia mediante el secado de yuca asciende al menos a US\$937,000 en 1989.

A todas estas actividades se deben añadir el procesamiento y el emboisado de yuca fresca tratada con fungicidas. En las ciudades de Bucaramanga y

Barranquilla se procesaron unas 150 toneladas de yuca, evaluadas en US\$1,500. Así el desarrollo diversificado de la yuca en Colombia ha generado actividades directas a nivel del productor que ascienden a alrededor de US\$1 millón. Como la apertura de nuevos mercados para la yuca ha estabilizado los precios de la yuca fresca, los beneficiarios del programa integrado en Colombia han sido tanto los agricultores como los consumidores (ver Wheatley e Izquierdo, Capítulo 5, este libro).

En Ecuador, después de solamente tres años de secado comercial de yuca existen 17 organizaciones de productores con un total de 400 socios. Las organizaciones obtienen el 50% de su materia prima de los agricultores no vinculados al proyecto de secado de yuca. Los agricultores que participan en el proyecto integrado produjeron en el ciclo 1988-89 1100 toneladas de harina, que fue adquirida por la industria productora de camarones, con un valor superior a US\$200,000. Produjeron también 13 toneladas de almidón para consumo humano y uso industrial. Más aún, exportaron a los Estados Unidos 24 toneladas de yuca fresca tratada con fungicida, y vendieron otras 20 toneladas de yuca fresca procesada en el mercado nacional.

Antes del proyecto la yuca se quedaba en los campos por muchos meses sin ser cosechada. El reducido número de compradores de la bien establecida industria de almidón de Manabí no ofrecía a los productores buenos precios ni la seguridad de compra de sus raíces. Hoy la demanda de raíces es creciente, y la superficie bajo producción ha aumentado de 7700 ha en 1985 a 15,000 ha en 1988. En realidad el crecimiento de las organizaciones ha sido restringido debido a insuficiente crédito ya que el 90% de los socios carecen de títulos de propiedad para las tierras que cultivan y así no tienen la necesaria hipoteca para garantizar préstamos.

Tanto en Colombia como en Ecuador, la diversificación de la yuca ha contribuido a mejorar considerablemente la estabilidad de los precios de la raíz y así ha aumentado el nivel de ingresos de los productores. Los proyectos integrados han servido como generadores de actividad económica rentable y como un núcleo de desarrollo con implicaciones allende los propios productores. Han creado oportunidades para amplios sectores de comerciantes mayoristas y minoristas, y están estimulando el desarrollo de la industria de alimentos balanceados, la producción de camarones y las industrias manufactureras en general. Los proyectos han hecho posible que los pequeños productores agrícolas e industriales jueguen un papel activo en el proceso de transferencia de tecnología. Finalmente, han servido como un núcleo de cooperación interinstitucional y de medio para la efectiva promoción del desarrollo agroindustrial de la yuca.

En síntesis, la yuca tiene un potencial enorme para contribuir al desarrollo social. Se necesita para ello el diseño de una eficiente combinación de nuevos productos, precios, sistemas de distribución y enfoques de promoción. Una de las estrategias posibles para realizar esta combinación es la de los proyectos integrados de yuca. Estos permiten promover la transformación agroindustrial del cultivo mediante el recurso a la tecnología y al procesamiento, a la mercadotecnia y a la tecnología social, a través de un proceso que requiera una integración técnica e institucional. Los proyectos movilizan recursos locales, generan desarrollo rural y mejoran la disponibilidad de alimentos para los consumidores urbanos y rurales. Los proyectos crean varias oportunidades para el desarrollo social y contribuyen a la definición de nuevos papeles para los centros nacionales e internacionales de investigación y de desarrollo agrícola.

Estrategias para el Desarrollo de la Yuca

El concepto de los proyectos integrados, para generar una estabilidad económica para los productores mediante la producción agroindustrial de la yuca, se ha cristalizado en cuatro estrategias: penetrar el mercado, desarrollar un producto, desarrollar el mercado y diversificar (ver Ansoff, 1957). Las estrategias de penetración de mercado y el desarrollo del producto se han usado en los mercados actualmente existentes, mientras que las estrategias de desarrollo del mercado y la diversificación se han usado para los mercados nuevos.

Penetración de mercado

Por penetración de mercado se entiende una intensificación en los esfuerzos para aumentar la venta de la yuca (bajo cualquiera de las formas en que actualmente se comercializa) dentro de los mercados existentes. Esta estrategia ha consistido sobre todo en mejorar el sistema de producción, el transporte del producto hacia los centros de consumo y los mecanismos de comercialización, particularmente las redes de intermediarios y los puestos de venta.

Una de las experiencias más exitosas de penetración de mercado se encuentra en la zona de Caicedonia en Colombia. A finales de los años sesenta la Federación Nacional de Cafeteros exploró la posibilidad de sembrar yuca en esta zona tradicionalmente productora de café. El objetivo era producir variedades locales con alta aceptación comercial y venderlas en el mercado de yuca fresca de Bogotá, reduciendo así la dependencia de la zona con respecto al café. La Federación dio asistencia técnica a los

agricultores, crédito y un sofisticado sistema de comercialización que garantizaba una regularidad en el flujo de la oferta y una consiguiente estabilidad en los precios. Entre 1974 y 1978 la superficie sembrada con yuca subió de 500 ha a 1300 ha. La yuca se convirtió en una importante actividad económica, y hoy desarrolla 10 millones de dólares anuales para la zona (Cock, 1989).

Desarrollo del producto

La estrategia del desarrollo del producto consiste en reemplazar o mejorar los productos existentes basados en la yuca por otros nuevos, dentro del mercado existente. La estrategia de desarrollo del producto amplía y mejora considerablemente las perspectivas de la comercialización de la yuca. El pelado, el congelamiento y la deshidratación de las raíces para la venta en los supermercados son ejemplos de esta estrategia del desarrollo del producto.

Un ejemplo de la aplicación exitosa de la estrategia tiene lugar en la zona de San Carlos, en Costa Rica, donde las compañías agroindustriales han procesado desde los años setenta la yuca para su exportación a los Estados Unidos. En épocas de cosecha, las plantas procesan entre 18 y 25 toneladas de yuca fresca por día, empleando unos 100 operarios por empresa. Las raíces son empacadas en bolsas de 700 gramos y almacenadas en cuartos refrigerados que son también usados para la exportación. Las cáscaras de yuca se usan para alimentar cerdos dentro de los confines de las propias empresas, lo cual supone un ingreso adicional.

Desarrollo del mercado

La estrategia de desarrollo del mercado consiste en usar los productos existentes en mercados nuevos. El caso del almidón es particularmente ilustrativo al respecto. Tradicionalmente se ha usado el almidón para la producción de panes. En Colombia, Costa Rica y Panamá hay algunas empresas industriales que hoy usan almidón para la fabricación industrial de condimentos, sopas deshidratadas, premezclas para carnes frías, pasabocas, dulces y compotas. Estas empresas industriales han expandido los mercados de un producto tradicional. Los nuevos mercados cubren funciones nuevas. El almidón de yuca sale de la esfera de los alimentos básicos (panes) y entra en el ambiente de los alimentos suntuosos. Esto amplía los márgenes de precio que los compradores están dispuestos a pagar por la yuca. Los nuevos mercados cubren también nuevas áreas geográficas donde previamente no se operaba con el producto: los pasabocas son muchas veces exportados. Estas condiciones abren oportunidades enormes para el desarrollo de la yuca.

Diversificación

La estrategia de la diversificación consiste en el uso de nuevos productos en mercados no tradicionales. Tal vez el resultado más exitoso de la aplicación de esta estrategia lo encontramos en la incorporación de trozos de yuca seca como materia prima en la industria de alimentos balanceados. Gracias a este enfoque la yuca ha desarrollado su participación en el mercado hasta incluir la producción industrial de aves, cerdos y aun camarones. El Ecuador obtiene US\$300 millones anuales por la cría de camarones en lagunas y su exportación. Originalmente, los productores de camarones empleaban el agua del mar y sus nutrimentos, pero luego pasaron a usar alimentos balanceados en forma de "pellets". Los "pellets" deben durar hasta seis horas sin descomponerse en el agua para que sean aprovechados al máximo por los crustáceos. La fábrica de alimentos balanceados ABA de Manabí, Ecuador, ha reemplazado ahora el aglutinante químico costoso que se importaba de Europa por almidón de yuca producido localmente. Este nuevo mercado ha inducido la expansión del área de producción de yuca en Manabí desde 6500 ha en 1986 hasta 13,000 ha en 1987, pero como la demanda por almidón no está satisfecha, se esperan aun mayores expansiones (CIAT, 1988b).

Bajo cualquiera de las cuatro estrategias arriba descritas, el desarrollo agroindustrial de la yuca necesita establecer vínculos nuevos entre la investigación y el desarrollo, y entre la producción y la promoción. Como el éxito de las estrategias depende de la capacidad para innovar en materia tanto de tecnología como de mercado, el desarrollo del proyecto necesita tener un sólido respaldo de investigación. Los productores de yuca promedio no pueden cumplir con esta necesidad por sí mismos. Necesitan de una institución que asuma la responsabilidad y los costos de la investigación y el apoyo técnico y financiero en general.

Para hacer accesible a los pequeños productores la posibilidad de desarrollar agroindustrialmente la yuca, se debe crear un conjunto de intervenciones institucionales. Con estas intervenciones se aprovechará el potencial de nuevos diseños tecnológicos en la producción y el procesamiento y de novedosos sistemas de comercialización y promoción en un ambiente que minimice los riesgos para el pequeño agricultor. Las acciones servirán como núcleo que relacione y beneficie tanto al productor como al consumidor final. En este contexto un camino óptimo para acelerar la diversificación agroindustrial de la yuca, mientras se dinamiza el grupo de los productores del cultivo, es operar como un proyecto integrado que requiere tanto la nueva tecnología como el apoyo institucional.

Desarrollo de Tecnología y Fortalecimiento Institucional en un Proyecto Integrado de Yuca

La estrategia de un proyecto integrado de yuca supone intervenciones en dos áreas diferentes pero complementarias: la tecnología y el fortalecimiento institucional.

La tecnología

En el proyecto se acentúa la interacción coherente y mutuamente influenciada, así como el control simultáneo, de las funciones técnicas de producción, procesamiento y comercialización, en un contexto dinámico que cambia a través del tiempo (Best et al., 1985; Moreno et al., 1988). El supuesto es que la necesidad de ofrecer un producto con características de mercado deseables afectará las tecnologías de producción y procesamiento que usan los campesinos. Las actividades de procesamiento de yuca modificarán, a su vez, los volúmenes actuales de producción de yuca en el área, la calidad de las raíces producidas y la fecha de cosecha. Finalmente, los aumentos en la producción de raíces requerirán adecuaciones en la capacidad de transformación y comercialización del producto.

El proyecto integrado atiende simultáneamente aspectos relacionados a la producción, el tratamiento postcosecha y la comercialización del cultivo. Sin embargo, ni la producción ni el tratamiento postcosecha ni menos la venta del producto son fines en sí mismos. Son componentes esenciales que se articulan sistemáticamente para desarrollar y hacer accesible al consumidor un producto comercial. El proyecto integrado define las tareas de producción y procesamiento de forma tal que son concebidas e implementadas como parte de una misma tarea de desarrollo del producto. Orienta el desarrollo del producto de acuerdo con las características específicas de un mercado final, e interpreta la efectividad de sus propias acciones desde la óptica de objetivos que van más allá de lo estrictamente agrícola.

La aceptación comercial del producto final es el elemento en que se integran, y al que se orientan, las actividades de producción, procesamiento y comercialización del cultivo. Por ello, el punto metodológico de partida del proyecto integrado es el área de contacto entre el producto final y el consumidor, contacto que se establece después de la comercialización, y que es requisito necesario para una efectiva comercialización. En otras palabras, el punto de partida crítico son las características que los consumidores atribuyen a un producto que desean adquirir.

Las características demandadas en un mercado determinado definen el rango de los tipos de tecnología de producción y de procesamiento utilizables, los niveles técnicos y económicos óptimos bajo los cuales tendría que operar el cultivo y el enfoque más adecuado para la comercialización del producto final. Igualmente, la demanda sirve como guía para determinar tanto el volumen aconsejado de producción y procesamiento del cultivo como la forma final en que el cultivo es presentado al consumidor a través de la comercialización. El desempeño del producto en el mercado es también un punto de referencia esencial para evaluar la efectividad del programa agrícola. El éxito de las tareas de producción o del uso del cultivo no puede ser definido independientemente uno del otro o independientemente del mercado, sino, más bien, en la medida en que estos elementos contribuyen en forma armónica al desarrollo de un producto comercializable. Así, la producción y el uso son partes de un sistema que se realiza a sí mismo mediante la comercialización.

Esta organización metodológica no contradice la existencia de un proceso interno en el que cada uno de los componentes de producción, uso y comercialización tiene una preeminencia temporal en el proceso del desarrollo del producto final. Por un lado, es posible considerar estas funciones como "episodios" (incluso paralelos) en la medida en que son integrales del todo pero distintos. Por otro lado, las funciones de producción, procesamiento y comercialización se turnan en asumir el papel de "líder" durante el proceso de la creación del producto final. En todo caso, la eficiencia individual de cada componente afecta fuertemente el resultado del conjunto del programa integrado.

El fortalecimiento institucional

Los proyectos integrados de yuca requieren altos niveles de compromiso, participación social y desempeño administrativo. En un proyecto integrado se enfatiza el diseño de estrategias de organización efectivas para la implementación. Esto supone evaluar y refinar sistemas que gradualmente transfieran el poder a los agricultores para que puedan administrar autónomamente las empresas agroindustriales basadas en el cultivo, y también señalar la dirección general del desarrollo regional que estas empresas generarán. También requiere acentuar la capacitación técnica, administrativa y organizativa de los agricultores. Finalmente, comprende identificar canales y modelos para lograr cooperación entre las varias instituciones públicas y privadas que ofrecen servicios de apoyo para generar tecnología y diseñar productos, dar extensión técnica y crédito, y comercializar y promover los productos.

Un proyecto integrado de yuca tiene elementos en común con los programas de desarrollo rural integrado. Ambos enfatizan la relación y el apoyo mutuo del desarrollo económico y social y la importancia de la participación activa de los beneficiarios. La toma de decisiones es un proceso multifacético ya que ambos proyectos buscan múltiples objetivos a diferentes niveles, y así, necesitan el uso de equipos multidisciplinarios. Ambos identifican explícitamente a los pobres de las áreas rurales como sus principales clientes. Consecuentemente, buscan mejorar los niveles de empleo e ingreso, promover una más equitativa distribución del ingreso y aumentar el acceso a los servicios rurales para los sectores menos privilegiados de las áreas rurales.

Un proyecto integrado de yuca, no obstante, difiere de un programa de desarrollo rural integrado. En primer lugar, un proyecto integrado de yuca concentra sus actividades en un ámbito geográfico más reducido y busca objetivos menos amplios que los de un programa de desarrollo rural integrado. Un proyecto de yuca puede, por ello, ser incorporado dentro de un programa de desarrollo rural integrado. En segundo lugar, un proyecto integrado de yuca requiere de la inversión pública y privada, pero es sobre todo un programa de desarrollo inducido por la tecnología. El elemento desencadenador del desarrollo no es tanto la infusión de capital para infraestructura u operaciones cuanto la adopción de una tecnología. Las innovaciones tecnológicas permiten aprovechar una serie de recursos nacionales, especialmente locales, que previamente estaban subutilizados. Estos recursos subutilizados comprenden los suelos ácidos apropiados sólo para la producción de pocos cultivos, y también regiones geográficas enteras desventajosas y desigualmente integradas a la economía nacional.

Referencias

Ansoff, H. I. 1957. Strategies for diversification. Harvard Business Review.

Best, R. (comp.). 1984. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, tercer informe, junio 1983-junio 1984. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 126 p.

_____. 1988. Cassava utilization. En: Cassava Program annual report 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 109-171.

_____ ; Janssen, W.; y Moreno, R. 1985. Integrated cassava pilot projects: An outreach strategy for Latin America. Presentación en la revisión interna anual de programas del CIAT, 1984. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 23 p. (En manuscrito.)

_____ y Ospina, B. (comps.). 1985. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 1, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. 42 p.

_____ y _____. 1986. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 2, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. 93 p.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1982. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la costa norte de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, primer informe, noviembre 1981-junio 1982. Cali, Colombia. 45 p.

_____. 1984a. Achievements: A summary of results obtained by the Cassava Program, with emphasis on the 1977-1983 period. En: Cassava Program report (versión revisada). Cali, Colombia. p. 487-509.

_____. 1984b. CIAT response to report of the Second External Program Review. Cali, Colombia.

_____. 1985a. Economics. En: Cassava Program annual reports for 1982 and 1983. Cali, Colombia. p. 487-509.

_____. 1985b. Cassava Program annual report 1984. Cali, Colombia. 270 p.

_____. 1987a. CIAT's Board of Trustees, CIAT Program Committee Report. Cali, Colombia.

_____. 1987b. The cassava economy of Latin America: A food staple in transition. En: Global cassava research and development. Cali, Colombia. (Borrador.)

- _____. 1988a. Cassava Program annual report 1985. Cali, Colombia. 371 p.
- _____. 1988b. Rising tide in Ecuador for cassava shrimp farming. *CIAT International* 7(2):3-6.
- CIAT/DRI (Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado). 1987. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, quinto informe, julio 1985-agosto 1986. Cali, Colombia. 46 p.
- Cock, J. 1987. Cassava Program history and current strategies. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- _____. 1989. La yuca, nuevo potencial para un cultivo tradicional. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 240 p.
- de Haan, G. 1986. Buying behaviour and changing cassava consumption habits in Bucaramanga. Tesis de M.S. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda. 90 p.
- de Janvry, A. 1983. The agrarian question and reformism in Latin America. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, EU.
- de Morrée, D. 1985. A comparative analysis of marketing and consumption of cassava and potatoes in Bucaramanga: The possibility of the introduction of a storage technology for cassava. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda.
- FAO. 1974. Agricultural development and employment performance and planning: A comparative analysis. *Agricultural Planning Studies* no. 18.
- Froman, J. 1979. CIAT: The Cassava Program (Colombia). Harvard Business School Report 4-580-033. Harvard University, Cambridge, MA, EU.
- Gómez, G. (comp. y ed.). 1983. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la costa norte de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, segundo informe, julio 1982-mayo 1983. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 53 p.

- Hall, L. 1978. Food aid and agricultural development: The case of P.L. 480 wheat in Latin America. Disertación de Ph.D. University of California, Berkeley, CA, EU. 222 p.
- Hewitt de Alcántara, C. 1974. Social and economic implication of the large-scale introduction of new varieties of food grains. Country Report-México.
- Ibáñez-Meier, C. 1987. Brazil: Economic study of cassava. En: Global cassava research and development. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 96 p. (Borrador.)
- Janssen, W. 1986. Market impact on cassava's development potential in the Atlantic Coast region of Colombia. Ph.D. dissertation. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 357 p.
- _____ y Wheatley, C. 1985. Urban cassava markets: The impact of fresh root storage. *Food Policy* 10(3):265-277.
- Kalmanovitz, S. 1978. Desarrollo de la agricultura en Colombia. Editorial La Carreta, Bogotá, Colombia. 360 p.
- Lappe, F. M. y Collins, J. 1977. Food first, beyond the myth of scarcity. Houghton Mifflin, Boston, MA, EU.
- Lassen, C. 1980. Landlessness and rural poverty in Latin America: Conditions, trends and policies affecting income and employment. Rural Development Committee, Cornell University, Ithaca, NY, EU. 187 p.
- Lynam, J. K. 1987a. On the design of commodity research programs in the international centers. Trabajo presentado en el taller sobre "Social Science Perspectives on Managing Agricultural Technology". IIMI-Rockefeller Foundation, Pakistán.
- _____. 1987b. The cassava economy of Asia: Adapting to economic change. En: Global cassava research and development. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 394 p. (Borrador.)

- Mellor, J. W. 1984. Letter to the director for resources research and international cooperation. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Moreno, R.; Best, R.; y Janssen, W. 1988. Integrated cassava production, processing and marketing projects. En: Proceedings of the VIIth symposium of the International Society for Tropical Root Crops realizado en Gosier, Guadeloupe, 1-6 julio 1985. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), París, Francia. p. 495-503.
- Sáez, R. 1987a. Cassava potential in Mexico and its relationship with the rest of the economy. En: Cassava Program economics. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. (En manuscrito.)
- _____. 1987b. Cassava potential in Panama and its relationship with the rest of the economy. En: Cassava Program economics. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. (En manuscrito.)
- Sanint, L. 1987a. Colombia: Potential demand for cassava. En: Global cassava research and development. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 50 p. (Borrador.)
- _____. 1987b. Paraguay: Potential demand for cassava. En: Global cassava research and development. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 36 p. (Borrador.)
- _____. 1987c. Venezuela: Potential demand for cassava. En: Global cassava research and development. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 37 p. (Borrador.)
- Schuh, G. E. 1968. Effects of some general economic development policies on agricultural development. *Am. J. Agric. Econ.* 50(5):1283-1293.
- Valdés E., A. 1973. Trade policy and its effect on the external agricultural trade of Chile 1945-1965. *Am. J. Agric. Econ.* 55(2):154-164.
- van Koersveld, E. 1987. The impact of a storage technology on cassava marketing and consumption in Barranquilla. Tesis de M.S. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda. 55 p.
- World Bank. s.f. The PIDER Rural Development Program. Washington, DC, EU. (Documento de trabajo sin publicar.)

Capítulo 4

PROCESAMIENTO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS DE YUCA

Christopher Wheatley y Rupert Best*

Introducción

Para que los pequeños cultivadores de yuca se vinculen con éxito a los mercados en crecimiento en América Latina, se deben hallar nuevos mercados para la yuca. Esto significa que se deben desarrollar y comercializar productos y procesos novedosos a base de yuca. El desarrollo de productos y procesos es un área nueva para CIAT y para muchas instituciones nacionales de investigación y desarrollo pero es una práctica generalizada en todas las empresas comerciales exitosas. En consecuencia, vale la pena considerar cómo la industria de los alimentos organiza y emprende el desarrollo de nuevos productos y luego determinar la forma en que las diferencias que existen entre un proyecto de desarrollo de yuca y la industria se reflejarán en diferencias en el proceso de desarrollo de nuevos productos.

El desarrollo de nuevos productos se define como el proceso de generar y seleccionar ideas para nuevos bienes y servicios y convertirlos en productos comercialmente exitosos. Para este artículo, el término "producto nuevo" incluye los productos tradicionales derivados de la yuca, que se mejoran a través de una mejor calidad y/o un procesamiento más eficiente. En consecuencia, se incluyen actividades tales como el mercadeo y la investigación socioeconómica, la organización de canales de distribución, la colocación de productos, el concepto de campañas de promoción, la investigación técnica en nuevos productos y procesos, el diseño de empaques y los aspectos financieros tales como la factibilidad, los márgenes y la estructura de precios.

Enfoque Industrial al Desarrollo de Nuevos Productos

Durante los últimos 50 años, la industria ha mejorado la tasa de éxito de los programas de desarrollo de nuevos productos. Antes de 1950, se daba énfasis

* Respectivamente: investigador principal en la Sección de Utilización de Yuca del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; y jefe de la misma Sección, y actualmente Líder del Programa de Yuca, CIAT.

a que los departamentos de investigación de las empresas desarrollaran productos técnicamente innovadores y superiores, los cuales se suponía que darían como resultado mayores ventas y beneficios económicos (un enfoque de producto). En la década de los 50, se desarrolló una variedad de dispositivos para aumentar las ventas (facilidades de crédito, descuentos, técnicas de venta con mucha presión) para maximizar las ventas como un objetivo primario (un enfoque de ventas). Sólo en la década de 1960-70 comienza a dominar el enfoque de mercado. Ahora, el énfasis está en la identificación de necesidades insatisfechas del consumidor (oportunidades de mercado) y en el diseño de productos para satisfacer estas necesidades. El objetivo empresarial a largo plazo de maximizar los lucros se alcanza mejor identificando y satisfaciendo las necesidades del consumidor que concentrándose en la elaboración de productos técnicamente excelentes o maximizando las ventas a corto plazo.

Las empresas también distinguen entre dos tipos básicos de mercado, el mercado de los consumidores y el mercado industrial. Las diferencias se deben a la forma en que se toman las decisiones de compra. Las compras industriales se hacen usando un personal experto adiestrado para tomar decisiones racionales basadas en el precio del producto, su calidad y su servicio. Los consumidores individuales, sin embargo, no comparan necesariamente los productos en competencia de una manera racional y se dejan afectar por factores distintos al precio y a la calidad (por ejemplo, el empaque, la comodidad), y la publicidad puede tener un gran impacto en este aspecto. El desarrollo de productos nuevos para estos dos mercados por eso no sigue el mismo patrón, especialmente en las etapas posteriores de mercadeo de prueba e introducción comercial.

Descripción del proceso de desarrollo de productos comerciales

Se requiere una definición clara de los objetivos del proyecto para evitar confusiones durante el mismo. A la vez, las limitaciones del proyecto se deben señalar explícitamente al comienzo del proceso de desarrollo de productos. Estas limitaciones podrían estar relacionadas con el producto mismo (nutricionales), con el procesamiento (equipo a usar), con el mercadeo (sistema de distribución), con los aspectos financieros o de organización (experiencia empresarial) o con los requerimientos legales (reglamentaciones para alimentos).

El proceso de desarrollo de productos comerciales abarca los pasos siguientes en cuanto a los productos para el mercado de consumidores:

conocidos que los de los consumidores normales, la secuencia de desarrollo de nuevos productos puede ser más corta y hay menos probabilidad de error. Los contactos estrechos con los clientes industriales son, sin embargo, esenciales.

Diferencias entre el desarrollo de productos en la industria alimentaria y los proyectos a base de yuca relevantes al desarrollo de nuevos productos

El marco institucional y socioeconómico dentro del cual opera un proyecto de desarrollo de productos a base de yuca es diferente en muchos conceptos del ambiente dentro del cual una empresa comercial emprende el desarrollo de nuevos productos. Los proyectos de yuca con la participación de CIAT deben ser compatibles con los objetivos globales del programa de aumentar los ingresos de las poblaciones rurales pobres y de desarrollar productos de buena calidad apropiados para el consumidor de bajos ingresos. Además, los productos deben ser comercialmente viables. Esta es la preocupación básica de una empresa comercial dedicada al desarrollo de productos. La ubicación de la instalación de procesamiento en las zonas rurales cercanas a los sitios de producción de yuca es esencial para que los beneficios de valor agregado a la materia prima lleguen al agricultor pobre y al trabajador sin tierra. Una empresa netamente comercial no tendría tal restricción, aunque las ventajas prácticas de tener la planta ubicada en el sitio de producción de materias primas son obvias.

La yuca es un cultivo de los pequeños agricultores con algunos problemas significativos en la operación de plantaciones a gran escala y en el manejo de un propágulo vegetativo voluminoso con una baja tasa de multiplicación, y presenta muchas dificultades en cuanto a la oferta de materia prima. Normalmente, las empresas comerciales compran la materia prima en el mercado abierto o controlan directamente su producción. Los proyectos de desarrollo de productos a base de yuca enfrentan el problema de organizar la oferta, proveniente de un gran número de pequeños agricultores, en una base continua y, frecuentemente, de competir por la materia prima contra otros mercados que pueden a veces ofrecer un mayor precio (especialmente el mercado fresco). La yuca es en muchos lugares un cultivo estacional y es altamente perecedera en el estado fresco una vez cosechada. El acopio para solucionar los problemas de la oferta no constituye por lo tanto una opción.

El modelo más exitoso para superar estas dificultades es la formación de cooperativas de pequeños agricultores para realizar las operaciones de procesamiento. Los agricultores por sí mismos pueden mejor organizar la oferta de materia prima para su propia planta, ya que tienen un

interés económico en su éxito. Este modelo implica una considerable inversión en la capacitación y organización de los pequeños agricultores. La experiencia ha indicado que muchas cooperativas pequeñas son más exitosas que unas pocas cooperativas grandes desde que los niveles de la administración en las áreas rurales pobres generalmente no son adecuados para captar las posibles economías de escala que teóricamente podrían corresponder a las organizaciones más grandes y complejas.

Los pequeños agricultores, sin embargo, tienen poca experiencia de operación en un ambiente comercial, especialmente cuando se requiere una interacción con otras empresas más grandes en la venta de su producto. En forma similar, tienen poca experiencia en la distribución y el mercadeo de productos orientados hacia el consumidor. Esto es como una segunda naturaleza para la empresa alimentaria típica, y por lo tanto para poder operar eficazmente en este ambiente, los proyectos a base de yuca deben contener componentes sustanciales de apoyo institucional para las operaciones de procesamiento y de mercadeo. Es importante que este apoyo no se vea como una necesidad perpetua sino como un medio para desarrollar su propia capacidad para realizar estas funciones dentro de las organizaciones de procesamiento y de mercadeo.

Muchas instituciones estatales tienen poca experiencia de operación en el escenario comercial, sin embargo, y el proyecto debe tomar esto en cuenta. Específicamente, las instituciones involucradas en la provisión de crédito, en la capacitación para el manejo cooperativo y en la capacitación en producción, procesamiento y mercadeo de la yuca deben trabajar juntas. En dichos casos las decisiones se alcanzan por consenso. Una empresa alimentaria, por otro lado, tiene una estructura jerárquica para la toma de decisiones y opera de una manera más oportuna y eficiente. La cooperativa misma necesitará desarrollar esta capacidad, así como la autosuficiencia, que una plétora de instituciones de apoyo pueden retardar.

Si muchas cooperativas pequeñas participan en la producción de un producto específico, el control de calidad será un tema difícil. Una empresa alimentaria, que controla directamente el proceso en una o en pocas plantas, puede controlar la calidad del producto con relativa facilidad. Con el fin de lograr un resultado similar entre muchas cooperativas independientes, una organización fuerte a segundo nivel constituye una ventaja. Una federación de cooperativas, que puede controlar el mercadeo de productos más eficazmente y tener contacto directo con los compradores, sean ellos consumidores u otras industrias, puede controlar eficazmente la calidad a través de la capacitación y del precio de compra de las cooperativas

individuales. Una empresa alimentaria también puede cambiar fácilmente el volumen del producto final a medida que cambia la demanda. Una organización fuerte de segundo orden puede ayudar a las cooperativas de agricultores a adaptarse rápidamente a los cambios comerciales también. En forma similar, la distribución de los productos está normalmente bajo el control de la empresa que los produce. Esta es un área donde las organizaciones de agricultores son especialmente débiles, particularmente en los productos orientados a los mercados de consumidores donde los intermediarios son tradicionalmente fuertes y obtienen grandes márgenes de lucro. Hay razones poderosas para montar una operación separada, manejada en forma comercial, de distribución y promoción para dichos productos a base de yuca. Nuevamente, una organización a segundo nivel podría cumplir con este objetivo.

La mayoría de las diferencias indicadas hasta ahora ponen los productos a base de yuca en desventaja comparativa con relación a aquéllos producidos por una empresa alimentaria, la cual tiene pocas de las limitaciones sociales o de materia prima de la yuca. Sin embargo, los proyectos a base de yuca sí tienen algunas ventajas. Por ejemplo, una empresa alimentaria normalmente gasta mucho en la investigación para desarrollar un producto nuevo con la idea original. En los proyectos a base de yuca descritos en este libro, las operaciones de investigación técnica, socioeconómica y de mercadeo usualmente no son financiadas por las cooperativas de agricultores sino por las agencias externas, especialmente CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo), USAID (United States Agency for International Development), ODNRI (Overseas Development and Natural Resources Institute) y CIAT mismo. Por lo tanto, los gastos de investigación no tienen que establecerse contra los lucros futuros por parte de las empresas individuales pero pueden ser considerados como un bien público. Las ganancias sociales de la inversión en hacer viables los productos pueden ser altas, pero es poco probable que dicha inversión tenga lugar en el sector privado, y por eso se refuerza la necesidad de inversiones en el sector público.

Mientras que una empresa tendría su propio departamento de investigación, y en muchos casos las investigaciones técnicas prácticamente se completarían aún antes de desarrollar el concepto del producto, para los productos a base de yuca se requieren investigaciones mucho más técnicas durante la mayoría de las etapas del proceso de desarrollo de productos, siendo la investigación adaptativa al nivel de la planta piloto especialmente importante. Dadas las muchas diferencias que existen entre una empresa comercial dedicada al desarrollo de productos y la clase de organización usualmente involucrada en un proyecto de yuca, y a causa de los problemas

inherentes a la administración de la materia prima en sí misma, el proceso de desarrollo de productos para la yuca ha resultado algo diferente. La próxima sección intentará explicar esto en detalle.

El Desarrollo de Nuevos Productos de Yuca

El desarrollo de nuevos productos para la yuca forma parte fundamental de los proyectos integrados de producción, procesamiento y mercadeo que en sí mismos constituyen la base para las actividades de desarrollo con base en la yuca. Estos proyectos integrados son específicos a la localidad, estando situados en regiones determinadas de producción de yuca donde los estudios macroeconómicos han demostrado la existencia de un mercado potencial para algún producto nuevo o mejorado. Un producto puede ser relevante a más de una región, sin embargo, y el trabajo experimental inicial con el producto y/o el proceso puede ser no específico a la localidad. Por lo tanto, por ejemplo, un producto desarrollado en CIAT puede ser la base para varios proyectos integrados, pero se necesitaría una planta piloto en cada proyecto para adaptar el proceso y el producto a las condiciones y preferencias locales.

Los objetivos del proyecto son usar el desarrollo de productos nuevos o mejorados a base de yuca para beneficiar a los pequeños cultivadores de yuca y a los trabajadores sin tierra a través del aumento de los ingresos y la generación de empleo en la formación de agroindustrias rurales, y beneficiar a los consumidores de bajos ingresos a través de la provisión de productos a base de yuca aceptables. El proyecto tiene unas pocas limitaciones: la yuca tiene que usarse como alimentos o alimento para animales, y el proceso debe poder ser operado y manejado por pequeñas organizaciones de agricultores no complejas (es decir, a pequeña escala, con bajo nivel de tecnología y poco costo de capital) y debe satisfacer una necesidad de los consumidores de bajos ingresos (es decir, bajo costo, alimento básico y así un gran mercado potencial).

Pasos para definir el desarrollo de nuevos productos de yuca

Generación de ideas. Las ideas para productos a base de yuca pueden venir de los científicos de investigación, de la investigación sobre consumidores y mercados, de productos competidores que tienen algunos ingredientes que la yuca podría sustituir y de mejoras a los productos tradicionales. Los estudios macroeconómicos también generan ideas potenciales, como las perspectivas para la yuca en la economía nacional. También sirven para identificar potenciales zonas productoras de yuca para proyectos piloto y para identificar oportunidades para productos.

Una diversidad de productos tradicionales se puede enumerar a priori: yuca fresca y almacenable; yuca seca para forraje; harina refinada de yuca para consumo humano; almidón dulce y fermentado; alcohol, glucosa y otros azúcares (usos industriales); proteína unicelular; etc. También uno puede imaginar una serie entera de productos derivados de la yuca, tales como la yuca fresca preparada; trozos de yuca deshidratada (como papas a la francesa); trozos de yuca congelada (como papas a la francesa congeladas); bocadillos de yuca; pastas alimenticias; panes y productos de panadería; almidones modificados para las industrias alimenticias y otras industrias; etc.

Examen selectivo de ideas. Se descartan aquellas ideas que no son compatibles con los objetivos sociales de los proyectos integrados. Por ejemplo, la proteína unicelular es un proceso demasiado complejo para una pequeña operación de agricultores, además de que no es económico. En forma similar, la producción de alcohol y glucosa a una escala industrial se descarta ya que, donde esto resulta económicamente aconsejable, la empresa privada tiene una ventaja comparativa. De esta manera se obtiene una lista de productos compatibles con los objetivos y las limitaciones básicos de estos proyectos.

Además de este filtro inicial, se usa un examen selectivo y detallado de ideas. Para evaluar cuáles de las ideas restantes sobre productos tienen el mejor potencial para alcanzar los objetivos del proceso de desarrollo de productos, se requiere más información. Esto involucrará algunas investigaciones, ya sea técnicas, económicas o relacionadas con el mercado. Se requieren varias clases de información para evaluar el potencial de mercado de cada producto. Estas se pueden resumir en cuatro categorías en relación con la facilidad de mercadeo del producto, su vida en el mercado, su capacidad productiva y su potencial de crecimiento. Usando estos criterios, se seleccionarán aquellos productos que pueden competir con éxito con otros productos, que tienen una larga duración en el mercado, que la empresa no hallará difícil de producir y que además tienen un buen potencial de crecimiento en el mercado. Estas cuatro categorías principales se pueden dividir en varios interrogantes específicos, las respuestas a los cuales se pueden calificar en una escala de cinco puntos para cada interrogante. Luego las respuestas se pueden ponderar según su importancia relativa. Esto permite realizar el examen selectivo a un nivel más objetivo. Algunos ejemplos siguen.

Categorías para Evaluar el Potencial de Mercado del Nuevo Producto

Facilidad de mercadeo

- a. ¿Se necesitan nuevos canales de mercadeo o se pueden usar los canales existentes? (Si se necesitan nuevos canales, cómo iniciarlos, organizarlos, financiarlos, etc.)
- b. ¿El producto nuevo complementa los actuales productos derivados de la yuca (es decir, llena una brecha en el mercado)?
- c. ¿Es el precio del producto nuevo menor al de los productos competidores de calidad similar?
- d. ¿Se requieren pocos tamaños o grados de calidad? (Si se necesitan muchos, inventarios grandes son obligatorios.)
- e. ¿Son las características del producto mejores que las de los productos competidores, y pueden promoverse con éxito?
- f. ¿Este producto ayudará u obstaculizará la venta de los productos actuales?

Duración del producto en el mercado

- a. ¿Es el producto básico (es decir, siempre tendrá un uso)?
- b. ¿Es la demanda nacional, con una amplia variedad de consumidores y un potencial para la exportación?
- c. ¿Es el producto resistente a los ciclos económicos (inflación, recesión)? (Notar los subsidios a las materias primas competidoras.)
- d. ¿Que tan exclusivo es el diseño del producto (patentable)?

Capacidad productiva

- a. Equipo necesario: es mejor si no se requiere ninguna inversión nueva.
- b. ¿Son suficientes el conocimiento y el personal de producción, o es necesario ampliar y adiestrar más?
- c. Disponibilidad de la materia prima: certidumbre sobre la oferta, factores estacionales, etc.

Potencial de crecimiento

- a. Lugar en el mercado. ¿Es el producto realmente nuevo, llenando una necesidad que actualmente no se satisface?
- b. Valor agregado. Si es alto, restringirá el número de competidores.
- c. ¿Se espera que aumente el número de usuarios finales?

- d. Oportunidades promocionales comparadas con las de los competidores.
- e. Tamaño del mercado.

Para obtener la información requerida para este análisis casi con seguridad se necesitarán investigaciones técnicas y de mercado. Se puede realizar un examen selectivo final al evaluar los conceptos sobre producto obtenidos de relacionar la idea del producto con el mercado objetivo. Así, en esta etapa la factibilidad técnica y económica del producto está vinculada a los consumidores que constituyen el objetivo. Para esto, debe disponerse de información sobre grupos socioeconómicos de la población, hábitos de consumo de alimentos, hábitos de compra, preferencias, etc. Las empresas alimentarias que ya están vendiendo sus productos tienen un buen conocimiento de sus consumidores objetivo, especialmente en los países desarrollados, pero los potenciales fabricantes de productos a base de yuca pueden tener poca experiencia en esta área, y la información secundaria puede ser muy limitada. Por lo tanto, los proyectos integrados a menudo necesitan realizar detalladas encuestas de consumidores y de mercado para obtener esta información.

Prueba de conceptos. Con base en un conocimiento del mercado y de las características y necesidades de los consumidores, se puede elaborar la idea del producto en una serie de conceptos para probar, como se muestra a continuación.

Ejemplos de Ideas y Conceptos de Productos Nuevos

Idea: Yuca fresca, almacenable por dos semanas con una calidad estable

- Conceptos:**
1. Yuca en bolsas calibradas de 4 kg para venta a los consumidores de ingresos superiores o medios para almacenamiento domiciliar.
 2. Yuca en bolsas calibradas de 12 kg para venta a tenderos en vecindarios pobres donde el consumidor es demasiado pobre para pagar bolsas calibradas de 4 kg. La unidad real de compra para el consumidor será más pequeña.

Idea: Raíces enteras de yuca seca para forraje

- Conceptos:**
1. Trozos secos para venta a empresas de concentrados para aves de corral, ganado bovino o porcinos (el mercado industrial).

2. Harina para venta a empresas de alimentos para animales para uso como aglutinante en alimento para camarones (el mercado industrial).
3. Trozos o harina para venta a agricultores para levante intensivo de ganado (el mercado de consumidores).
4. Harina de yuca mezclada con otros componentes de alimentos para animales, para venta a agricultores con aves de corral o porcinos como alimento equilibrado completo (el mercado de consumidores).

La prueba de conceptos para los mercados industriales es relativamente sencilla, ya que los compradores potenciales son pocos y se pueden desarrollar buenos contactos y retroalimentación. Para los mercados de consumidores, se deben llevar a cabo encuestas formales de prueba de conceptos con los consumidores objetivo en los mercados objetivo. Para la prueba de conceptos, normalmente se presentan a los consumidores textos y fotografías del concepto, con un precio ya fijo. Se pregunta a los consumidores si comprenden el concepto y si los beneficios del producto son relevantes a ellos. Se les pregunta también si los beneficios son superiores a los ofrecidos por los competidores, cómo usarían el producto, quién lo usaría, y cuál es su intención al adquirirlo y las razones de esto. Además, dan sugerencias para cualquier mejora posible. Todo esto es posible sin tener que preparar un prototipo del producto.

En la industria alimentaria, los procesos concretos a usar y la planta para fabricar el producto ya se conocerán en esta etapa, usando las experiencias adquiridas en productos similares que ya se están comercializando y del departamento de investigación de la empresa involucrada. Como esta investigación necesita llevarse a cabo para la yuca con base en un mínimo de conocimientos, la fase de prueba de conceptos también debe incluir suficientes investigaciones para permitir la resolución de problemas técnicos, y también se debe definir el proceso para manufacturar el producto. Para la yuca, esto ha significado ejecutar proyectos de investigación conjuntamente con las universidades y los institutos técnicos, desarrollando maquinaria prototipo y diseñando plantas de producción piloto.

Al final de esta etapa, se ha acumulado una base de información sobre el producto. Las características del mercado y de los consumidores se conocen en detalle, el concepto ha sido probado por ellos y los aspectos técnicos de la producción y su proceso también se conocen en su mayor parte. Se han examinado las numerosas ideas iniciales de producto y unos pocos conceptos de producto siguen siendo viables al final de este proceso.

Estudio de factibilidad. Para una empresa el estado de análisis del negocio en el desarrollo de nuevos productos es relativamente directo. Esto considera las estimaciones de beneficios, ventas y tasas de retorno, y rechaza aquellos conceptos de productos nuevos que no pueden, por ejemplo, alcanzar la tasa de retorno preestablecida de la empresa. Pero para la yuca la situación es más complicada. Asumiendo que un diseño tentativo de planta piloto ya está disponible, entonces se puede calcular alguna información sobre costos del producto. Pero el estudio también debe revelar cómo se organizará la oferta de materias primas, y cómo se encauzarán los beneficios sociales a los grupos de agricultores y de consumidores. Aunque la rentabilidad del producto mejora porque los costos de desarrollo del producto no se restan de los futuros beneficios (a causa de la financiación externa), esto es contrarrestado por la necesidad de mostrar beneficios sociales positivos si el producto ha de alcanzar el mercado. Aquellos productos que no son económicamente factibles o que no pueden cumplir con los esperados beneficios sociales se rechazan durante esta etapa.

Desarrollo y prueba del producto y de los procesos. En las etapas anteriores de desarrollo del producto se ha recopilado suficiente información, económica y técnica, para permitir el diseño de una planta piloto para el producto a base de yuca. Usualmente la investigación realizada en CIAT armoniza con las condiciones y los requerimientos de la zona del proyecto integrado para producir este diseño. Se construye una planta piloto en la zona del proyecto, con la cooperación de una institución nacional de desarrollo o investigación y de una organización de agricultores. El establecimiento de dicha planta piloto frecuentemente se basa en una financiación parcial mediante subvenciones directas ya que no se supone que los primeros empresarios asuman el alto riesgo inicial de una inversión, cuyos beneficios finalmente llegarán a un gran número de personas quienes no están involucradas en el proyecto piloto inicial. La viabilidad de dicha planta piloto se puede evaluar no sólo del punto de vista técnico sino también del punto de vista social y económico. Antes de que la planta piloto se construya, se finalizan las especificaciones del producto, con base en los requerimientos de los consumidores, según se determinó en el ejercicio de prueba de conceptos, y también se finalizan los componentes individuales del proceso para obtener un producto de la calidad requerida al más bajo costo. Una vez que la planta piloto sea operativa se pueden evaluar muchos aspectos.

Es importante que los miembros de la organización de agricultores puedan administrar el proceso. Para esto, se puede realizar una capacitación sustancial que requiere esfuerzos de otras instituciones. El apoyo institucional

es por lo tanto un factor crítico en este momento. Los agricultores también deben poder ver los beneficios de la operación de la planta, no sólo en función de los márgenes que quedan para la cooperativa sino también en función de la generación de empleos. El proceso mismo debe operar como se ha diseñado, y a menudo se requieren adaptaciones para adecuar el equipo con las condiciones locales. A medida que la planta piloto opera, su capacidad para capturar materia prima, usualmente raíces frescas de yuca, puede evaluarse, junto con la resolución de los problemas de oferta. A menudo, la investigación sobre la producción de yuca es necesaria, por ejemplo, para aumentar la duración del período de cosecha o el contenido de materia seca de las raíces.

El producto que resulta de la operación de plantas piloto se vende, para adquirir información sobre el potencial del mercado, el precio logrado, etc., y para evaluar la factibilidad económica global del proyecto. Además, es importante que la calidad del producto sea vigilada, en el laboratorio (donde el producto debe cumplir con las normas legales de higiene, por ejemplo, para la venta de alimento para consumo humano) y por los consumidores. Esto puede tomar la forma de pruebas del producto en los hogares para asegurar, por ejemplo, que la yuca fresca almacenable dura en efecto dos semanas, tal como se indica. Los productos a base de yuca también se pueden probar contra otros productos competidores del mercado. Esto puede producir importante información sobre las preferencias del consumidor y ayudar a determinar el precio del producto en el mercado. Sobre todo, es vital que el producto cumpla con las especificaciones que se le han fijado. Si no lo hace dará lugar a la insatisfacción por parte de los consumidores y al fracaso del producto en el lanzamiento comercial. El diseño y la operación de la planta pueden alterarse, y es posible que se necesite más investigación para realizar esto, con el fin de mejorar la calidad del producto.

Sin embargo, si la calidad del producto cumple con las especificaciones, si el proceso es económico y los agricultores pueden operarlo con éxito, entonces se pueden preparar pruebas de mercado. Antes de comenzar, sin embargo, se deben tomar varias decisiones sobre mercadeo: nombre del producto(s), tipo y diseño del empaque. Es posible que se necesiten algunas encuestas de consumidores para ayudar a seleccionar un nombre entre varias alternativas. En este caso es importante encuestar a los consumidores de todos los mercados potenciales y no solamente en el mercado de prueba propuesto. También se pueden necesitar algunas investigaciones técnicas para determinar qué material de empaque proporcionará la mejor vida de almacenamiento del producto por el más bajo costo.

El plan de mercado. El plan de mercado proporciona el marco dentro del cual se realizan el mercado de prueba y el lanzamiento comercial. El plan propondrá un sistema de distribución del producto, así como las actividades de la campaña promocional asociadas con el lanzamiento del producto. A esta altura, se vuelve importante el mercado final para el producto. Un plan relativamente sencillo para un producto destinado al sector industrial, como la yuca seca para forraje, involucra la distribución directa desde la organización de agricultores hasta las empresas de alimentos para animales. No se requiere un mercado de prueba formal, y se puede obtener de las empresas una buena retroalimentación sobre la calidad del producto y la demanda futura. Se necesita poca promoción, ya que el número de empresas adquisitivas es bajo y se puede hacer contacto directo con todas ellas. Si el producto se orienta hacia el mercado de consumidores la situación es muy diferente. Hay millones de clientes potenciales, y el sistema de distribución para el producto y la campaña promocional son complejos y variados. Ayuda a dividir a los consumidores en grupos de características similares, como nivel de ingreso o sitio de compra del producto, para proyectar el producto a aquellos consumidores potenciales que han mostrado más interés en el producto según las encuestas anteriores.

La empresa que hace el producto debe decidir si desea ser responsable de colocar el producto directamente con los consumidores, con los minoristas, con los mayoristas o con otros intermediarios. Ya que el mercadeo no es un área en la cual tienen mucha experiencia los cultivadores de yuca, es más fácil vender el producto a un nivel de por mayor y concentrarse en el proceso mismo. Sin embargo, participando en las etapas posteriores del mercadeo, las cooperativas pueden asegurarse de recibir un porcentaje más grande del margen de mercadeo, en lugar de que éste pase a manos de unos pocos mayoristas. Existe la posibilidad de que una organización de segundo orden se especialice en mercadeo para servir a varias cooperativas más pequeñas. Es importante que las actividades en esta área se emprendan como una actividad estrictamente comercial, y que las instituciones responsables de prestar asistencia a las cooperativas tengan experiencia comercial.

Además de la red de distribución de productos, también se deben planear las actividades promocionales. No tiene sentido colocar un producto en el mercado si el consumidor no está consciente de su existencia, sin mencionar su calidad superior, precio inferior u otras ventajas. La promoción puede ayudar a aumentar la conciencia de los consumidores acerca del producto y sus ventajas. La elección de la correcta campaña promocional, enfrentada a una variedad de medios y a la promoción de productos rivales, es crítica. Es

posible que se necesite asesoramiento experto si se desea hacer una inversión eficiente.

El mercado de prueba. Esto consiste en una prueba del producto y su sistema de distribución y campaña de promoción en una localidad, usualmente seleccionada como típica del mercado potencial global. La simple colocación de un producto en el mercado sin ninguna promoción complementaria no representa un verdadero mercado de prueba, ya que los volúmenes de venta no reflejarán una situación comercial real. El mercado de prueba es por lo tanto la operación del plan de mercado en miniatura.

Para emprender un mercado de prueba, se deben establecer la red de distribución y los materiales promocionales, listos para el uso (televisión, radio, avisos de prensa, volantes impresos, etc.). Debe haber suficiente disponibilidad del producto para responder a la demanda inicial, así como reservas para responder al aumento de volumen esperado a medida que la campaña se desarrolla. Se necesita un sistema eficiente para el seguimiento de los embarques del producto, además de la primera venta y las ventas repetidas, así como otra información sobre los consumidores. Los datos sobre primeras ventas y ventas repetidas son especialmente importantes. Ambas deben ser altas para justificar un lanzamiento comercial. Si las compras de prueba son buenas pero las compras repetidas son bajas, significa que el producto no logra cumplir con las promesas hechas en la campaña promocional. Si lo contrario es cierto, la campaña de promoción misma necesita mejorarse. Si ambas ventas son pobres entonces el producto no satisface ninguna necesidad y debe ser abandonado. Un mercado de prueba también puede usarse para tratar de variar el precio de un producto, o de probar varios diseños de empaque. Al final de la etapa del mercado de prueba, se debe tomar una decisión para proceder al lanzamiento comercial, para mejorar el producto o para abandonarlo. Es posible que se requiera un nuevo estudio de factibilidad para facilitar la toma de esta decisión.

Lanzamiento comercial y ampliación. Esto consiste en la introducción de los productos a base de yuca al mercado, primero a los distribuidores y luego a los consumidores finales. Todo debe ser coordinado cuidadosamente; la oferta del producto final debe aumentar al mismo paso que la demanda. Para la yuca esto implica que haya suficiente capacidad a nivel de finca y a nivel de pequeña planta de procesamiento para responder a los aumentos rápidos de la demanda una vez que la campaña de promoción está en desarrollo. Los equipos de capacitación y de extensión deben participar en esto. La demanda puede aumentar progresivamente si se amplían en forma paulatina las ventas en el mercado objetivo, por ejemplo, incrementando gradualmente el número

de ciudades o los puntos de venta dentro de ellas. Sin embargo, si la promoción es nacional, el producto debe estar disponible nacionalmente. Es peligroso y a la vez un desperdicio de dinero crear una demanda que no se puede satisfacer. Esto es menos cierto para un mercado industrial, como la yuca seca para forraje, donde ha existido un gran mercado potencial durante años que no se ha explotado plenamente. Si no hay suficiente yuca seca, las empresas de alimentos para animales usarán fuentes de carbohidratos que sean más caras.

Se debe desarrollar una red detallada de las actividades, poniendo las actividades en una lista secuencial, con un calendario (sistema PERT). Este debe abarcar la oferta de materias primas y el procesamiento, la construcción y operación de plantas piloto (crédito, organización de los agricultores, insumo institucional), la distribución de productos (insumo institucional, organización de los distribuidores y aspectos financieros si fuera necesario) y la promoción (diseño de campañas, manejo, finanzas). Todas las áreas deben coordinarse para que la oferta y la demanda aumenten al mismo ritmo.

La elección del tiempo correcto de lanzamiento del producto puede ser crucial. Por ejemplo, podría ser ventajoso comenzar cuando los productos competidores tienen una oferta escasa o un precio alto por las variaciones estacionales. Aunque no es lo usual en la industria alimentaria, para los productos de yuca, la oferta de productos competidores (por ejemplo, el sorgo para forraje) puede variar enormemente. Elegir el tiempo de lanzamiento comercial para aprovechar esta circunstancia podría ser importante para el éxito del producto. El presupuesto de la promoción podría desperdiciarse si el producto se lanza en un momento equivocado.

Evaluación. Los proyectos de desarrollo de productos derivados de la yuca se evalúan en cuanto a su viabilidad comercial (¿las ventas y los beneficios alcanzaron los niveles esperados?) y en cuanto a la distribución de los beneficios sociales (¿se beneficiaron los agricultores y los consumidores pobres?). Esto puede significar emprender estudios especiales, financiados por el proyecto y no a costa de los beneficios, pero necesarios para justificar las inversiones ante los donantes, para asegurar que el proyecto avanza como se había planeado, y para ayudar a planear cualquier ampliación del mercado en el futuro. También pueden usarse para identificar nuevas ideas de productos para proyectos futuros. También es posible un ajuste de las especificaciones del producto y de una estrategia de promoción, etc., si los estudios muestran que esto es necesario.

Función de la Investigación en el Desarrollo de Productos Derivados de la Yuca

Como se ha indicado antes, se necesita un fuerte esfuerzo de investigación para desarrollar productos con la yuca, en todas las etapas. Las investigaciones técnicas, socioeconómicas y de mercadeo se llevan a cabo. La industria supone que las investigaciones técnicas ya se han realizado antes de comenzar el desarrollo de los productos. Con la yuca, sin embargo, a menudo se desconocen los procesos requeridos para obtener el concepto deseado del producto. Se necesitan investigaciones macroeconómicas para examinar ideas y para realizar estudios de factibilidad, en tanto que la investigación de mercadeo es obviamente importante en las áreas de desarrollo de conceptos y de mercadeo de pruebas. Las tres clases de investigación son importantes para la fase de desarrollo de productos y de prueba, donde el proceso se refina en la planta piloto, se obtienen los costos reales y el producto está disponible para ser probado por los consumidores (Cuadro 1).

Cuadro 1. Necesidades de investigación durante las diferentes etapas del desarrollo de productos.

Estado evolutivo del producto	Investigación		
	Técnica	Socioeconómica	De mercado
Generación de ideas	XX	X	XX
Examen de ideas/prueba de conceptos	XX	XX	XX
Estudios de factibilidad		XX	X
Desarrollo de productos	XX	XX	XX
Plan de mercado		X	XX
Mercadeo de prueba			XX
Lanzamiento comercial y ampliación			X
Evaluación		XX	X

a. X y XX significan las cantidades relativas de investigación requeridas, y XX indica más que X.

Bibliografía

Best, R. 1990. The role of the International Agricultural Research Centers in generating and transferring root and tuber crop post-harvest technology: CIAT's experience. En: Howeler, R. H. (ed.). Proceedings of the Eighth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops (ISTRC) llevado a cabo en Bangkok, Tailandia, 30 octubre-5 noviembre 1988. ISTRC y Department of Agriculture de Tailandia, Bangkok, Tailandia. p. 76-91.

_____. (comp.). 1984. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, tercer informe, junio 1983-julio 1984. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 126 p.

_____ y Ospina, B. (comps.). 1985. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 1, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. 42 p.

_____ y _____. (comps.). 1986. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 2, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. 93 p.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1982. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la Costa Norte de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, primer informe, noviembre 1981-junio 1982. Cali, Colombia. 45 p.

CIAT/DRI (Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado). 1987. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/CIAT, quinto informe, julio 1985-agosto 1986. Cali, Colombia. 46 p.

_____. 1988. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/CIAT, sexto informe, diciembre 1986-noviembre 1987. Cali, Colombia. 31 p.

- Cock, J. H. 1985. Cassava: New potential for a neglected crop. Westview Press, Boulder, CO, EU. 191 p.
- Earle, M. D. y Anderson, A. M. 1985. Product and process development in the food industry. Harwood Academic Publishers, Chur, Suiza. 295 p.
- Gómez, G. (comp. y ed.). 1983. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, segundo informe, julio 1982-mayo 1983. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 53 p.
- Janssen, W. G. y Wheatley, C. C. 1985. Urban cassava markets: The impact of fresh root storage. *Food Policy* 10(3):265-277.
- Kotler, P. 1976. Marketing management: Analysis, planning, and control. Prentice Hall, NY, EU. 529 p.
- Tull, D. S. y Hawkins, D. I. 1984. Marketing research: Measurement and method. Third edition. Macmillan, NY, EU. 794 p.
- Wheatley, C. C.; Izquierdo, D. A.; y Lynam, J. K. s.f. Increasing fresh cassava consumption in urban Latin America: The introduction of storage technology. En: Howeler, R. H. (ed.). Proceedings of the Eighth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops (ISTRC) llevado a cabo en Bangkok, Tailandia, 30 octubre-5 noviembre 1988. ISTRC y Department of Agriculture de Tailandia, Bangkok, Tailandia. p. 364-373.

Capítulo 5

ESTUDIO DE CASO: ALMACENAMIENTO DE YUCA FRESCA

Christopher Wheatley y Diego Izquierdo*

Introducción

El consumo de las raíces frescas de la yuca como un tubérculo hervido o frito es la utilización tradicional más importante de este cultivo encontrado en los países andinos de América Latina y en Paraguay. El consumo de la yuca fresca ha disminuido mucho en casi todos los centros urbanos de estos países durante los últimos 30 años a medida que la yuca no ha logrado hacer la transición de un producto básico rural a un producto básico urbano. Son varias las razones por esto, pero todas están relacionadas con el deterioro rápido en postcosecha de las raíces, lo cual las hace inconvenientes, de baja calidad y caras en un ambiente urbano.

Un enfoque de desarrollo de producto por eso fue efectuado para desarrollar un producto de yuca fresca más de acuerdo con las necesidades del consumidor, es decir, almacenable, de alta calidad, y competitivo en precio con otras fuentes de carbohidratos. Este estudio de caso presentará las investigaciones llevadas a cabo durante la década de los 80 para desarrollar este nuevo producto, comenzando desde la generación de la idea del producto y progresando a través de las etapas esbozadas por Wheatley y Best (este tomo). Se espera que al presentar el estudio de caso en el mismo formato como aquél esbozado en el capítulo sobre el desarrollo del producto, esto destacará la aplicación práctica de aquel capítulo básicamente conceptual.

Objetivo del Proyecto

El objetivo de este proyecto es mejorar el mercado tradicional de la yuca fresca desarrollando un producto más adecuado para las necesidades del consumidor.

* Respectivamente: investigador principal en la Sección de Utilización de Yuca del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; y asistente de investigación del mismo Programa y del Plan Nacional de Rehabilitación (PNR), Santander de Quilichao, Colombia, con base en la sede del CIAT.

Limitaciones del Proyecto

La producción y el mercadeo de cualquier nuevo producto basado en la yuca fresca ocurrirán dentro del marco del ambiente socioeconómico de los cultivadores de yuca y de los consumidores urbanos. Ya que la introducción del producto tiene que proporcionar beneficios sociales y económicos concretos para estos grupos, un conjunto de limitaciones tienen que imponerse desde el comienzo del proceso de desarrollo del producto. En el caso de la yuca fresca, estas limitaciones son:

1. Cualquier operación de procesamiento o tratamiento debe ser apropiada para el uso por parte de los pequeños agricultores, que producen la mayor parte de la yuca.
2. El producto debe ser compatible con el sistema de distribución y mercadeo existente para la yuca fresca.
3. Cualquier costo adicional incurrido debe dar lugar a menores márgenes de mercadeo para proveer beneficios a los agricultores y/o a los consumidores de bajos ingresos.
4. Los pequeños agricultores deben ser los beneficiarios primarios del producto mejorado y, cuando sea posible, los consumidores de bajos ingresos también deben recibir beneficios.
5. El producto debe cumplir con las reglamentaciones nacionales e internacionales para cualquier tratamiento químico involucrado.

Generación de Ideas de Producto

¿Qué desea el consumidor?

Se han realizado encuestas detalladas sobre los hábitos de compra y de consumo para la yuca en muchas ciudades latinoamericanas durante la década de los 80 (ver Cuadros 1, 2 y 3). Globalmente, aquéllas muestran que los consumidores consideran importantes varias características en la yuca fresca, y éstas siguen a continuación.

La yuca fresca tiene una calidad de consumo muy variable. Esto se debe al rápido deterioro fisiológico postcosecha que vuelve la yuca incomedible a los tres días de la cosecha y a la variabilidad inherente en la calidad de

Cuadro 1. Las características destacadas de la compra de la yuca al detalle y de su consumo en cinco ciudades colombianas importantes.

Factor	Ciudad									
	Bucaramanga		Barranquilla		Cali		Bogotá		Medellín	
	B ^a	A	B	A	B	A	B	A	B	A
Razón por haber escogido este sitio de compra:										
Conveniencia (%)	--	--	38 ^b	68	47 ^c	72	76	84	73	94
Frecuencia de compra (veces/semana)	3.1	3.1	4.2	2.3	2.8	2.4	1.5	1.6	1.9	1.7
Cantidad comprada (kg)	--	--	1.0	1.8	0.6	0.7	0.9	1.2	0.4	0.7
Frecuencia de consumo (veces/semana)	--	--	--	--	3.4	2.4	1.8	1.8	2.6	1.9
Consumo (kg/cápita/año)	39	27	42	34	8	13	11	18	8	7

a. B = consumidores de bajos ingresos; A = consumidores de altos ingresos.

b. 33% = calidad.

c. 33% = precio.

FUENTES: de Haan (1985); van Koersveld (1987); CIAT/CORFAS (1989).

Cuadro 2. Sitio de compra de la yuca fresca en cinco ciudades colombianas.

Grupo y ciudad	% de consumidores que compran la yuca en:			
	Mercados	Tiendas	Supermercados	Otro ^a
Consumidores de altos ingresos				
Bucaramanga	81	2	17	0
Barranquilla	8	23	49	20
Cali	44	0	50	6
Bogotá	0	6	66	28
Medellín	0	17	86	0
Consumidores de bajos ingresos				
Bucaramanga	64	36	0	0
Barranquilla	16	72	1	11
Cali	20	64	3	13
Bogotá	55	31	14	0
Medellín	7	90	3	0

a. Otro = mercados móviles (Bogotá, Cali), vendedores callejeros (Barranquilla).

FUENTES: de Haan (1985); van Koersveld (1987); CIAT/CORFAS (1989).

Cuadro 3. Actitudes de los consumidores hacia la yuca y otros alimentos amiláceos en Colombia
(% de los consumidores que están de acuerdo con un comentario en una ciudad particular).

Comentario y producto	Ciudad				
	Bucaramanga	Barranquilla	Cali	Bogotá	Medellín
Es difícil almacenar este producto.					
Yuca	88	96.9	33	67.3	89.5
Papa	35	23.8	30	40.0	75.0
Arroz	2	0.6	4	8.9	6.2
Este producto se come el mismo día de compra.					
Yuca	59	83.2	56	51	61.1
Papa	51	57.1	38	30	12.9
Arroz	48	47.8	46	30	16.0
Este producto es "sabroso".					
Yuca	78	70.2	--	--	--
Papa	91	77.0	--	--	--
Arroz	87	56.5	--	--	--
Este producto tiene una calidad muy variable.					
Yuca	92	87.6	91	70	80.5
Papa	84	27.3	76	70	32.7
Arroz	38	8.7	68	57	17.7
Hay riesgo en comprar este producto (razones de calidad).					
Yuca	90	80.7	34	61	91.0
Papa	69	17.4	54	40	20.0
Arroz	1	3.1	42	24	0.9

FUENTES: de Haan (1985); van Koersveld (1987); CIAT/CORFAS (1989).

consumo de la raíz fresca cocinada, la cual se relaciona con sus características texturales y de sabor.

La yuca fresca es inconveniente de adquirir y usar por parte de los consumidores urbanos. Ya que la yuca es altamente perecedera, las raíces se deben consumir o preparar el mismo día de compra. Para el consumo diario de la yuca, es necesario comprarla diariamente, con los inconvenientes que esto implica. Otros alimentos amiláceos básicos pueden comprarse semanalmente y son por lo tanto mucho más convenientes que la yuca (Cuadro 3), y la han reemplazado gradualmente en la dieta de la sociedad cada vez más urbanizada de América Latina durante los últimos treinta años (Janssen y Wheatley, 1985).

Las raíces frescas tienen un alto precio. Desde que las raíces son tan perecederas, el mercadeo de la yuca es un negocio arriesgado, y las pérdidas durante este proceso pueden ser altas. Los comerciantes cubren sus pérdidas mediante altos márgenes de mercadeo, lo que da como resultado que la yuca sea más costosa que otros alimentos básicos en la mayoría de los centros urbanos. El precio también es determinado por el comercio minorista, y las tiendas de vecindario tienen los precios más altos. Ya que éstas tienden a ser más frecuentadas por la población de menores ingresos, el efecto en el consumo puede ser muy negativo.

La yuca fresca gusta intrínsecamente. A pesar de las desventajas ya mencionadas, la yuca como tal gusta a los consumidores, y muchos la consideran nutritiva. Las evaluaciones de sabor y textura de la yuca se comparan favorablemente con las del arroz y de la papa en muchos mercados urbanos latinoamericanos (Cuadro 3). No existe en consecuencia ningún disgusto inherente o no preferencia para la yuca, sino una reacción negativa a las características de calidad, comodidad y precio esbozadas arriba.

Los consumidores requieren un producto que, en forma fresca, sea más conveniente, menos costoso y de mayor calidad. Esto se puede lograr desarrollando una yuca que no se deteriore después de la cosecha, y sea por ello más almacenable, permitiendo una calidad consistente y estable. Será también más conveniente, permitiendo el almacenamiento mayorista, minorista y a nivel doméstico. Además, el producto fresco debe tener una calidad de consumo inherente, buena y consistente.

¿Qué ofrece la tecnología?

La investigación básica y estratégica durante la década de los 70 llevó a una comprensión del proceso de deterioro y, de esto, al diseño de posibles tecnologías para evitar su ocurrencia. Hay dos tipos de deterioro (Booth, 1976; Rickard y Coursey, 1981): deterioro fisiológico, 2-3 días después de la cosecha; deterioro microbiano, 5-7 días después de la cosecha.

El deterioro fisiológico se debe a la rápida acumulación postcosecha de ciertos compuestos fenólicos, especialmente de escopoletina, la cual a la vez toma una forma compleja en presencia del oxígeno para formar pigmentos coloreados (azul, negro y pardo) (Rickard, 1981; Wheatley y Schwabe, 1984). Este deterioro se inicia en los puntos donde hay daño mecánico de las raíces, y está relacionado con la deshidratación de los tejidos de estas heridas (Booth, 1976; Marriott et al., 1978). Sin embargo, se puede incentivar la práctica de curar las raíces (curación de la herida) (Booth, 1976). Esto da lugar a la rápida formación de una capa protectora de tejido suberizado sobre las células dañadas, evitando la pérdida de humedad y la penetración de oxígeno en los tejidos. Esto inhibe el comienzo del deterioro, y mantiene la buena calidad de las raíces frescas. Las condiciones que favorecen la rápida curación de las heridas son temperaturas de 30-35 °C y una humedad relativa de 85%.

Estas condiciones son, sin embargo, muy favorables para el desarrollo de deterioro secundario o microbiano, que resulta del crecimiento de hongos o bacterias, principalmente de los primeros, en los tejidos de la raíz (Booth, 1976; Noon y Booth, 1977). Esta infección fúngica también produce cambios en el metabolismo fenólico de las raíces y la aparición de pigmentos de color alrededor de los sitios de infección. Este deterioro se controla mejor por un tratamiento químico, de los cuales varios se han investigado en CIAT. La mejor opción es usar un producto a base de tiabendazol (Mertect o Tecto), que es de muy baja toxicidad y se usa ampliamente en postcosecha en muchos cultivos, incluyendo las papas y los bananos (CIAT, 1983; Wheatley y Janssen, 1988). Una combinación de curación rápida de la raíz y de prevención química del deterioro microbiano es por eso un enfoque factible para obtener un producto aceptable para los consumidores.

Existen varios métodos de curación rápida de las raíces: re-entierro de la raíz después de la cosecha (Booth, 1977), empaçado en cajas con un medio húmedo (aserrín) (Booth, 1977) o empaçado en bolsas plásticas o de polietileno (Oudit, 1976; Wheatley y Janssen, 1988). El uso de bolsas plásticas para mantener la humedad y el tratamiento químico para controlar los

hongos condujeron al desarrollo de sistemas de almacenamiento viables para el uso comercial (Lozano et al., 1979; Wheatley y Janssen, 1988).

Ideas de producto

Pueden ser generadas varias ideas de producto para proporcionarle al consumidor una raíz de yuca almacenable y de alta calidad.

1. Mediante el fitomejoramiento desarrollar una planta de yuca que no sufra de deterioro fisiológico y que sea de buena calidad de consumo.
2. Desarrollar un sistema de preparación de las raíces frescas (pelado, congelación, empaque al vacío) para proporcionarle un producto fresco preparado al consumidor.
3. Usar cajas de madera y empaques de aserrín húmedo para curar las raíces, inhibiendo su deterioro.
4. Usar baños de cera de parafina para curar las raíces artificialmente y evitar su deterioro.
5. Usar un material de empaque de bajo costo (bolsas de polietileno) y tratamiento químico para evitar el deterioro.
6. Usar la poda precosecha para evitar el deterioro fisiológico.

Examen de ideas

Existe una correlación positiva entre el contenido de almidón de la raíz y el deterioro después de la cosecha, es decir, mientras mayor sea el contenido de almidón, más rápidamente se deterioran las raíces (CIAT, 1988; Wheatley et al., 1984). En general, esta relación también se cumple para la calidad de consumo, así que las mejores raíces son también las que se deterioran más rápido. La inherente dificultad en conciliar estos dos objetivos mediante el mejoramiento, dada la alta prioridad asignada al alto contenido de almidón de la raíz como factor de calidad, significa que este enfoque para resolver el problema de deterioro no sería el más eficiente en función de tiempo y costo. **IDEA RECHAZADA.**

El uso de métodos de preservación de alta tecnología como el congelamiento o el empaque al vacío, combinado con la preparación de las raíces en una forma más conveniente, es muy atractivo. El producto

resultante puede además precocinarse, proporcionando pedazos de yuca fresca convenientemente preparados para cocción instantánea. Sin embargo, el equipo requerido para elaborar este producto es costoso y es más adecuado para la industria privada que para una pequeña empresa cooperativa de agricultores. En verdad, dichos productos están ya disponibles en muchos países de la región. Los productos congelados tienen la desventaja agregada de necesitar un sistema de distribución refrigerado, con respecto a la yuca, más allá de la capacidad actual de todos los países. Por el costo de los procesos involucrados, estos productos congelados de yuca fresca sólo interesan a los grupos de población de mayores ingresos, quienes tienden a consumir poca yuca de todos modos. Este producto no les proporcionaría ningún beneficio a los pequeños agricultores o a los consumidores de bajos ingresos. IDEA RECHAZADA.

El sistema de curar las raíces de yuca empacándolas en cajas con un medio húmedo de aserrín u otro material se usa actualmente en América Latina y el Caribe, hasta cierto punto, pero exclusivamente para la exportación de yuca a los Estados Unidos u otros mercados de alto valor. Esto es porque los mercados locales o nacionales no son económicos, considerando los altos costos de transporte y mano de obra involucrados en esta operación. IDEA RECHAZADA.

La curación artificial de las raíces tratándolas con cera de parafina (Zapata y Riveros, 1978) es un método viable para la preservación postcosecha de la yuca, pero los costos son demasiado altos para resultar económicos para los mercados nacionales. La escala de operación probablemente tampoco sea apropiada para una empresa controlada por pequeños agricultores. IDEA RECHAZADA.

Aunque la poda de las plantas 2-4 semanas antes de la cosecha reduce drásticamente el deterioro fisiológico, también resulta en un menor contenido de almidón en la raíz, afectando la calidad de consumo negativamente: las raíces se endurecen (raíces vidriosas) (Wheatley et al., 1984). Además, el deterioro microbiano sigue siendo un problema. IDEA RECHAZADA.

El uso de bolsas de polietileno y un tratamiento químico seguro para evitar el deterioro es efectivo y económico, y compatible con el nivel de tecnología apropiada para los pequeños agricultores. IDEA ACEPTADA.

Después del examen selectivo inicial, basado en la idoneidad de cada idea con respecto a los objetivos del proyecto y sus limitaciones, sólo ha quedado una idea para el producto: tratar las raíces de yuca químicamente y

empacarlas en bolsas. Esta opción necesita considerarse en más detalle antes de embarcarse en el desarrollo de la idea, sin embargo. Un mejor conocimiento del sistema de mercadeo actualmente en operación, y más pruebas técnicas sobre la metodología de almacenamiento, nos permitirán emitir un juicio y proceder o no con la idea.

Pruebas técnicas de la metodología

En el CIAT, se realizó una serie de pruebas (ver Informes Anuales del CIAT, 1982-85) para determinar las condiciones óptimas de tratamiento y empaque para la yuca. Los principales resultados fueron los siguientes.

1. El color de la bolsa no afectó los resultados de almacenamiento.
2. El tamaño de la bolsa con capacidad entre 1 y 20 kg de raíces es aceptable, siempre que el espesor de la bolsa sea suficiente para aguantar el peso de las raíces contenidas.
3. Las raíces deben empacarse en las bolsas dentro de dos horas después de la cosecha para evitar que se inicie el deterioro fisiológico.
4. El producto químico tiabendazol puede ser aplicado mediante aspersión o inmersión. El primer método es más efectivo y más barato, con más de 10 toneladas de yuca tratada por litro de producto químico, aplicado como solución de 0.4%.
5. Si se asperjan las raíces ya empacadas en bolsas, se pueden usar perforaciones en la base de la bolsa para drenar el exceso de líquido de la bolsa sin perjudicar la efectividad de la tecnología de almacenamiento.
6. La efectividad del proceso de curación de las raíces disminuye con la altitud, de manera que sobre 1500 m en las zonas tropicales la tecnología no es eficaz. Sin embargo, las raíces pueden transportarse a los centros urbanos de clima frío después de almacenarlas 1-2 días en ambientes cálidos, tiempo durante el cual el proceso de curación de las heridas ha progresado suficientemente para evitar el deterioro fisiológico.
7. La calidad de consumo de las raíces almacenadas permaneció estable por dos semanas después de la cosecha. Con tiempos de almacenamiento más largos, la descomposición progresiva del almidón y su transformación en azúcares produjo un sabor dulce. Aunque no siempre se evaluó como una característica negativa por todos los consumidores, este cambio limita

eficazmente el uso de la tecnología de almacenamiento a un período de dos semanas postcosecha.

8. Algunas variedades son más apropiadas para el almacenamiento que otras. Las variedades no apropiadas son aquellas con raíces redondas o cónicas, que tienden a romperse longitudinalmente por la capa de la cáscara durante el almacenamiento, y por lo tanto permiten que se inicie la pudrición temprano en el proceso de almacenamiento. Las raíces cilíndricas no presentan este fenómeno. La susceptibilidad de diferentes variedades al deterioro fisiológico no es una variable importante, ya que la curación de las heridas evita que esto ocurra en todos los clones.

Características del mercado y del consumidor

Las encuestas de consumidores y de mercadeo realizadas en varias ciudades indicaron que los siguientes aspectos de la comercialización de yuca usualmente eran importantes, y se deben tomar en cuenta al diseñar la tecnología.

Consumidores (ver Cuadro 1). Los consumidores de ingresos medios y altos tienden a comprar una vez por semana, a menudo en supermercados.

Los consumidores de bajos ingresos compran más frecuentemente y hacen compras unitarias más pequeñas. La yuca la adquieren normalmente en las pequeñas tiendas de vecindario o en mercados si éstos están cercanos. Las pequeñas compras unitarias de los consumidores de bajos ingresos se relacionan con su poder adquisitivo, es decir, no pueden aprovechar la yuca almacenable porque sólo pueden adquirir alimentos para un solo día cada vez. Para que la tecnología de almacenamiento beneficie a este importante grupo de consumidores, los beneficios de calidad y precio que también ofrece la tecnología todavía son relevantes: el almacenamiento hasta el punto de venta proporcionará una calidad mayor y un producto más barato aunque se adquiriera en pequeños volúmenes unitarios.

La comodidad es el factor más importante que determina el sitio de compra para la yuca. Muchos consumidores en los países en desarrollo no poseen neveras. Los que sí las tienen pueden almacenar la yuca en la nevera por unos pocos días, pero se producen algunos cambios de textura y sabor en el producto. Los consumidores no desean poner la yuca en la nevera porque ocupa un espacio valioso que se destina mejor para productos alimenticios de mayor valor. El espacio de almacenamiento preferido es al lado de las papas u

otras hortalizas, en condiciones ambientales. La bolsa para la yuca debe ser capaz de almacenar el producto en estas condiciones del hogar normal.

Mercados para la yuca fresca. El nivel mayorista usualmente está muy concentrado, con sólo 5-20 comerciantes en un mercado mayorista central donde entra normalmente la yuca. La distribución urbana, sin embargo, se caracteriza por la existencia de muchos comerciantes, cada uno de los cuales maneja un pequeño volumen de yuca, por un corto tiempo solamente. No se efectúa ninguna selección de las raíces durante este proceso, a pesar del rápido inicio del deterioro. Las raíces usualmente llegan al mercado mayorista en las primeras horas de la mañana, y están en venta al consumidor esa misma mañana, a menudo menos de 24 horas después de la cosecha. En la mayoría de las ciudades, el volumen más grande de yuca se vende en las pequeñas tiendas. Estas tienen la yuca de menor calidad, ya que quedan al final de la larga cadena de distribución. Las pérdidas que tienen por la yuca son también las más altas, como también lo son los precios que cobran a sus clientes de bajos ingresos. La tecnología de almacenamiento en consecuencia debe satisfacer las necesidades de los pequeños tenderos y minoristas, pero no necesariamente las de los pocos mayoristas. Por lo tanto, se necesita una decisión consciente para reconocer que los mayoristas, unos pocos de los cuales controlan el mercado y a menudo se benefician de márgenes grandes, quizás no se benefician, por lo menos inicialmente, con esta tecnología, que ofrece la posibilidad de construir una operación de mercadeo más eficiente para el consumidor de yuca fresca. Esto es posible porque, si el producto ya no es tan perecedero y por lo tanto el tiempo no es un factor tan crucial, los agricultores tienen más oportunidad para negociar precios, y aún de montar su propia red de distribución al nivel mayorista. Así que la tecnología ofrece una posibilidad de beneficiar a los consumidores y a los agricultores aumentando la eficiencia del sistema de mercadeo. Dada esta opción, se necesita un tiempo de almacenamiento de una semana, para permitir que la yuca pase de la finca a la tienda o al puesto de venta, y para permitir unos pocos días de almacenamiento en el punto de venta minorista.

Se pueden sacar varias conclusiones desde este análisis de las características del mercado y del consumidor.

Se requiere un tiempo total de almacenamiento de dos semanas para cumplir con los requerimientos del consumidor y del mercado para la yuca fresca, incluyendo hasta una semana para la comercialización y una semana adicional para el almacenamiento en el hogar.

Las tiendas pequeñas prefieren un tamaño de bolsa de 12-15 kg para la venta de raíces individuales a los clientes de bajos ingresos, y bolsas de 2-4 kg para la venta directamente a los consumidores quienes pueden adquirir el producto y almacenarlo en casa.

Los mayoristas usualmente saben más que los minoristas o los consumidores acerca de la calidad de la yuca y sus características varietales. En la mayoría de las ciudades, pocos consumidores pueden reconocer una variedad específica, aunque muchos dependen de alguna característica visible como el color de la cáscara o la forma de la raíz. La calidad de consumo de la yuca es notoriamente difícil de evaluar antes de cocinarla, y la mayoría de los consumidores destacan esta dificultad, dada la calidad altamente variable de la yuca, aún de un cultivar. Por eso, la selección de raíces con el objeto de estandarizar la calidad de consumo sería una atracción más que los consumidores encontrarían en la tecnología de almacenamiento.

En muchos de los factores relacionados con el mercado, relevantes al éxito de un nuevo o mejor producto, la yuca fresca almacenable recibe un alto valor. Obviamente, esta yuca competiría con el producto tradicional extremadamente bien, especialmente si la reducción en los márgenes de mercadeo da como resultado un producto que no sólo es mejor sino también más barato. El tamaño del mercado sería considerable, especialmente si las opciones relativas al tamaño de las bolsas se realizaran para desarrollar un producto atractivo para los consumidores de ingresos bajos, medios y altos. Ya que el producto es un bien básico, su duración en el mercado debe ser larga. Como sólo se necesita una pequeña inversión de capital y la tecnología es de naturaleza apropiada, resulta especialmente apropiada para su operación por parte de los pequeños agricultores. Se puede requerir algún cambio en el sistema de distribución (para evitar a los mayoristas), pero esto no es un punto negativo, ya que debe producir una distribución más equitativa de los beneficios si los agricultores pueden absorber esta parte del margen de mercadeo en una empresa propia de distribución. Finalmente, la tecnología es fácil de promover, ya que las ventajas del nuevo producto sobre el tradicional son obvias y útiles para el consumidor.

La conclusión en esta sección es que la idea de usar un tratamiento químico y empacar la yuca en bolsas plásticas para proporcionar un producto de alta calidad, almacenable y conveniente para los consumidores, se acepta para evaluación adicional.

Prueba de Conceptos

Se pueden presentar dos conceptos para este producto (ver "Prueba de conceptos", Wheatley y Best, este tomo), uno para los consumidores de ingresos medios a altos, que pueden adquirir una bolsa completa de 2-4 kg, y otro para los tenderos pequeños que suministran el producto a los clientes de bajos ingresos, que requieren bolsas de 12-15 kg, para la venta de yuca por raíz.

El concepto de una bolsa de 2-4 kg se probó en cuatro ciudades colombianas para descubrir el grado de aceptación de producto por los consumidores. Los resultados (Cuadro 4) indican que la intención de compra de todos los consumidores en la prueba fue alta excepto en Bogotá, donde la yuca no es un producto alimenticio tradicional de primera necesidad. El producto en consecuencia está atendiendo una necesidad de los consumidores, y merece un desarrollo adicional.

En esta etapa, hay un producto técnicamente factible disponible, y la reacción inicial de los consumidores es favorable. Además, las encuestas de mercado han sugerido los mejores conceptos a desarrollar, y también han sugerido cómo se deben efectuar las operaciones de distribución y de mercadeo.

Estudio de Factibilidad

Los estudios iniciales y los costos de los experimentos de CIAT revelaron que el tratamiento y el costo de la bolsa eran aceptables (<US\$0.02/kg de yuca) y que la reducción en los márgenes de mercadeo debe cubrir ampliamente este costo. El detalle de los costos depende obviamente del precio de la yuca fresca a nivel de finca y minorista en un mercado específico, ya que este precio es normalmente bastante variable. Otros factores, como la oferta de materia prima, también dependen en su mayor parte del precio. En consecuencia, se consideró justificado proceder al nivel piloto inmediatamente para obtener los costos exactos de un mercado específico. Era especialmente fácil en este caso ya que la inversión de capital equivalía a cero.

Antes de embarcarse en un proyecto piloto, también se debe analizar la distribución esperada de los beneficios a los agricultores y consumidores y detener el proyecto si éstos no son adecuados, o si todos los beneficios son, por ejemplo, para los intermediarios. Algunos análisis económicos (Janssen y Wheatley, 1985) mostraron claramente que los beneficios tenían un gran potencial para alcanzar a los consumidores y agricultores. Por lo tanto, el

Cuadro 4. La intención de compra por parte del consumidor de la yuca embolsada en cuatro ciudades colombianas.

Intención (%)	Ciudad			
	Barranquilla	Calí	Bogotá	Medellín
Definitivamente sí	42	61	23	39
Probablemente sí	54	32	42	37
No sabe	0	7	21	9
Probablemente no	2	1	11	6
Definitivamente no	2	0	3	9

FUENTES: CIAT/CORFAS (1989) y datos sin publicar.

proyecto reunía los requerimientos esperados. La distribución de beneficios mejora si los agricultores pueden encargarse de algunas de las funciones de mercadeo de los intermediarios y/o mayoristas. Esto se puede lograr mejor formando una cooperativa o asociación de agricultores que puede encargarse de la cosecha y del empaque de las raíces así como de su mercadeo en la ciudad a nivel mayorista. La mayor almacenabilidad del producto embolsado permite a los agricultores comercializar la yuca, lo que no era factible anteriormente. El proyecto piloto por eso debe incluir la organización y consolidación de las cooperativas de agricultores, para optimizar la distribución de beneficios. Esto implica la participación y el apoyo activos de otras organizaciones nacionales responsables de estas actividades, además de los programas nacionales de investigación agrícola también incluidos.

Proyectos Piloto en Colombia

Bucaramanga

La iniciación del proyecto piloto de yuca fresca se planeó según el modelo exitoso de los proyectos de CIAT/DRI en yuca seca para la alimentación animal. El Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI) es la agencia de desarrollo rural del gobierno colombiano, y coordina las acciones de todas las organizaciones involucradas en el desarrollo rural (por ejemplo, el crédito, la asistencia técnica, la organización de cooperativas, la comercialización, etc.). Por lo tanto, el CIAT se involucró en el proyecto para proporcionar asistencia

técnica a los agricultores y trabajar junto a las otras organizaciones involucradas.

La región de Colombia elegida para el primer proyecto piloto fue el Departamento de Santander, y se centró en el principal mercado urbano de Bucaramanga. La yuca fresca vendida en la ciudad proviene principalmente de dos regiones productoras, el Valle del Magdalena (2-5 horas de la ciudad) y Arauca, a una distancia de 24 horas en camión, y ubicado en un departamento diferente. El proyecto por eso se ubicó en la región del Magdalena, con el objetivo de proveer el mercado de yuca de Bucaramanga.

Existían varias razones para seleccionar esta región y este mercado para el proyecto piloto.

1. Bucaramanga tiene una tradición de consumo de yuca, con un alto consumo per cápita en comparación con el promedio urbano colombiano (39 kg/año en Bucaramanga, 1985; 17 kg/año en áreas urbanas de Colombia, 1981).
2. La región productora y el centro urbano constituyen un sistema cerrado, es decir, la yuca de la región del Magdalena no se comercializa en otros grandes centros urbanos. Por lo tanto, desde el punto de vista del proyecto, no hay otros mercados que interfieran con la encuesta.
3. La oficina local del DRI manifestó un gran interés en proceder con el proyecto, viendo beneficios reales para los agricultores de esta región.
4. La principal región productora de yuca del país, la costa atlántica, era el sitio del proyecto piloto de yuca seca y se pensó que los dos proyectos podían ser incompatibles (es decir, el mercado fresco podría llegar a dominar la naciente industria de yuca seca). Por eso, el proyecto no debía localizarse en esta región.

Antes de la iniciación de la prueba de almacenamiento con los agricultores, se realizó una serie de encuestas a nivel de las fincas, del mercado y de los consumidores, para comprender la estructura, los problemas y las oportunidades inherentes en el actual sistema, y para proporcionar datos para los estudios que se hicieran después de la introducción de la tecnología.

Estudio de agricultores. La región productora de yuca en la región del Valle del Magdalena es de colonización relativamente reciente, con un tamaño de finca promedio de 42 y 21 ha en los dos municipios de San Vicente

y Barrancabermeja, respectivamente. Sin embargo, sólo un 7% de esta área se siembra con yuca; no hay otros cultivos y el resto de la tierra se dedica a pasturas de bajo grado (1 cabeza de ganado bovino por hectárea) o no se usa (vegetación de barbecho o natural). Por lo tanto, aunque los rendimientos de la yuca son bajos, 3-7 toneladas/ha, el potencial para aumentar la producción sembrando más yuca es grande. La tecnología usada por los agricultores para el cultivo de la yuca es de bajos insumos, con cero uso de productos químicos, sin selección de estacas, y con preparación manual de la tierra. La tierra en general es suavemente ondulada y no presenta un alto riesgo de erosión. La preparación mecanizada de la tierra es factible en algunas zonas, aunque rara vez se usa. La precipitación está bien distribuida, haciendo que la siembra sea práctica durante muchos meses al año (enero-abril y junio-septiembre). La yuca por eso se puede cosechar todo el año, aunque en los meses de septiembre y octubre se presentan los volúmenes más bajos. En el municipio de San Vicente más de un 70% de la producción se comercializa, principalmente hacia Bucaramanga, aunque también hacia otras ciudades del Departamento de Santander. La producción en Barrancabermeja es menos orientada hacia el mercado (27% vendida). En ambos municipios la yuca es el principal alimento de la dieta, con un consumo de más de 1 kg/cápita/día. Esto da como total 350-400 kg/cápita/año, haciendo que el consumo de la yuca en esta zona sea uno de los más altos conocidos.

Los agricultores venden un promedio de cerca de 1 tonelada en cada ocasión, generalmente a un intermediario que transporta la yuca al mercado mayorista de Bucaramanga para su venta a los mayoristas. Debido a que esta región tiene malas comunicaciones con su ciudad capital, pocos de los agricultores hacen arreglos previos con los comerciantes para la venta de su cultivo. Dichos arreglos pueden ser útiles para los cultivadores de yuca, dada la naturaleza perecedera de las raíces. Los agricultores se quejan mucho del precio que pagan los intermediarios por sus productos: sólo US\$0.05-0.07/kg, comparado con un precio de venta minorista en Bucaramanga de US\$0.33/kg. Los agricultores pagan el costo de la cosecha y del transporte de la yuca por mula desde los campos hasta el camino donde el camión del intermediario recoge las raíces. Este último costo puede ser considerable si el campo está lejos del camino. Por lo tanto, la ganancia que obtienen los agricultores con la venta de la yuca puede ser mínima o cero. Por esta razón, los agricultores mostraron interés en la tecnología de conservación como un medio de mejorar la comercialización del cultivo y permitirles obtener una remuneración decente por sus esfuerzos. Varios agricultores interesados en una zona, llamada El 32, se interesaron lo suficientemente para colaborar en una serie de experimentos a nivel de finca con la tecnología.

Estudio de mercado. Se realizó una encuesta para comparar el mercadeo de la yuca con el de la papa en Bucaramanga (de Morrée, 1985). El principal canal de mercadeo para ambos cultivos consiste en llevar el producto al mercado mayorista de San Francisco, ya sea por los intermediarios o por los agricultores que comercializan directamente las raíces y los tubérculos, aunque esto último es más común para la papa que para la yuca. Los mayoristas venden el producto a los minoristas, quienes manejan puestos en los pequeños mercados o pequeñas tiendas. Los supermercados forman un pequeño porcentaje del mercado total para ambos productos. Las entrevistas se realizaron con una muestra representativa de todos estos grupos y con los consumidores estratificados por ingresos. Los mayoristas de yuca compran un promedio de 15 toneladas/semana, y los mayoristas de papa comercian el doble de este volumen. Estos tienen la ventaja de poder almacenar las papas frescas si disminuye su valor, con la esperanza de obtener un mejor precio más adelante. Los comerciantes de yuca no tienen esa opción, ya que el deterioro del producto es tan rápido. Durante el corto tiempo que ellos tienen la yuca ocurren algunas pérdidas por deterioro; estas raíces se pueden vender a un precio inferior para la extracción de almidón o como alimento para cerdos. La fábrica de almidón en Bucaramanga puede aceptar 13 toneladas de yuca por día, o 18% del volumen total comercializado en el mercado. Mientras que las variedades de papa tienen diferentes precios, se distinguen sólo dos variedades de yuca, y no existe ninguna diferencia de precios entre ellas. Los comerciantes de papa tienen la opción de devolver las bolsas de calidad deficiente o dañadas a sus proveedores; no existe dicha garantía para la yuca, un producto con más riesgo. Los comerciantes de papa hacen buenos arreglos con los proveedores. Esto nunca sucede con los mayoristas de yuca, quienes tampoco reciben ni dan crédito. Los comerciantes de papa regularmente hacen ambas cosas.

Los minoristas sufragan los costos de distribución del transporte de la yuca y de la papa desde el mercado mayorista a sus tiendas o puestos de mercado. Bucaramanga tiene una red bien desarrollada de mercados en los diferentes barrios o vecindarios de la ciudad, pero las pequeñas tiendas pueden ser muy importantes en aquellas zonas donde no existe ningún mercado. En la práctica esto significa las zonas marginales, de menos ingresos, de la ciudad. Son precisamente los habitantes de aquellas zonas, con el mayor consumo de yuca, quienes tienen la mayor dificultad para obtenerla. Por otra parte, la yuca que se vende en las pequeñas tiendas de las zonas marginales de la ciudad también tiende a ser de mala calidad, debido a la extensión de la cadena de mercadeo y al tiempo que se demora el producto en llegar a la tienda. Además, estas pequeñas tiendas son el lugar más costoso para comprar la yuca. En los mercados municipales más grandes la cantidad de

yuca vendida por los comerciantes es la mitad de la de la papa (640 kg/semana).

Encuesta de consumidores. Se diseñó una encuesta estratificada de 400 consumidores de Bucaramanga (de Haan, 1986) para determinar los hábitos de compra del consumidor y algunos de los factores que afectan su compra de yuca. Los consumidores usualmente van al mercado sólo una vez por semana, a menos que vivan muy cerca de uno, pero visitan las pequeñas tiendas locales cada día para hacer compras menores. Los consumidores de bajos ingresos que viven en zonas marginales lejos de los mercados, los visitan menos de una vez por semana, a causa del viaje en ómnibus, largo y costoso. Estas personas frecuentan las tiendas locales más que los otros consumidores, a pesar de los altos costos y de la inferior calidad de los productos alimenticios de estas tiendas. Los consumidores de ingresos medios y altos compran en los grandes mercados municipales (para aquéllos que dan importancia a la calidad) o en supermercados, si la comodidad es más importante. Por lo tanto, la distribución espacial de los consumidores con respecto a los mercados, y el nivel de ingresos, son factores importantes para determinar los sitios de compra de los alimentos en general.

Los consumidores usualmente no hacen viajes especiales para adquirir un producto alimenticio básico como la yuca. El sitio de compra es por eso el mismo donde se compran los demás alimentos. Sin embargo, es menos probable que los consumidores adquieran la yuca en los supermercados, donde sí consiguen otros alimentos, por la deficiente calidad del producto en estos sitios de venta. Los consumidores que mercan una vez por semana en un mercado municipal grande pueden adquirir suficiente yuca sólo para uno o dos días. Posteriormente en la semana pueden comprar más en las tiendas locales. Sin embargo, el consumo de papa (82 kg/cápita/año) duplica o más el consumo de yuca. Por la tradición de consumo de yuca en la ciudad, los consumidores tienen un buen conocimiento acerca de algunos factores de calidad relacionados con la yuca. Por ejemplo, el tamaño de la raíz, el color de la cáscara, el daño en la cáscara y el color del parénquima (como un indicador de deterioro) fueron todos factores usados por las amas de casa para seleccionar la yuca. Además, el precio de la yuca varió más que el precio de la papa entre los diferentes puestos de venta minoristas.

Varios factores afectaron el consumo de la yuca. Se realizó un análisis de regresión múltiple para determinar la significancia de las posibles variables que afectan su consumo, y las variables significativas son:

el ingreso (el consumo disminuye a medida que aumenta el ingreso);
el tamaño de la familia (los hogares más grandes consumen menos);
el acceso al mercado (el consumo disminuye a medida que se reduce el acceso);
la posesión de una nevera (esto aumenta el consumo); y
el empleo del ama de casa (esto disminuye el consumo).

Muchas de estas variables son la expresión de la falta de comodidad involucrada en la adquisición de un producto altamente perecedero. Es de interés notar que el consumo de la papa no es afectado por los mismos factores: el acceso al mercado no es significativo, como tampoco lo son el ingreso, la posesión de una nevera o el empleo del ama de casa. Esto demuestra que los factores relacionados con la comodidad pesan más para la yuca que para la papa, que no es un producto tan perecedero.

A los consumidores se les preguntó en cuanto a su actitud hacia la tecnología de almacenamiento que hasta ese momento no habían visto. Un 54% de los consumidores fueron inicialmente positivos, y un 27% negativos, principalmente por el uso de un tratamiento químico y por sus temores acerca de la calidad de la yuca proporcionada. Sin embargo, un 85% estaban dispuestos a recibir, como muestras, bolsas de yuca para probar en el hogar.

Pruebas a nivel de finca de la tecnología de almacenamiento. Se realizaron dos series de pruebas con agricultores en la región productora de yuca de Barrancabermeja, Departamento de Santander, ubicada en la comunidad de El 32. En todas las pruebas, la yuca almacenada en condiciones ambientales se deterioró completamente después de sólo tres o cuatro días. La yuca empacada en bolsas de 5 kg sufrió pérdidas de un 12% después de dos semanas en una prueba, y menos de 1% en la segunda serie. Además, una prueba produjo un 38% de pérdidas a causa del almacenamiento en una habitación no ventilada, donde las temperaturas dentro de la bolsa excedían 40 °C, y hubo una pudrición considerable. En la primera prueba, se analizaron los cambios en el contenido de materia seca y de almidón de las raíces. No hubo ningún cambio en la primera semana de almacenamiento, pero durante la segunda semana el contenido de almidón se redujo en un 6%, y el contenido de materia seca en 1.5%. A pesar de esto los agricultores cocinaron y consumieron la yuca, y no notaron cambios en la calidad de consumo del producto durante el período de dos semanas.

En la segunda serie de pruebas, se recogió información que comparaba la aspersión con la imbibición de las raíces en una solución de tiabendazol, así como sobre los costos y mano de obra extra involucrados en las operaciones

de tratamiento y almacenamiento. Se halló que el método de aspersión era el más efectivo y el más económico. Un promedio de 77% de las raíces cosechadas eran apropiadas para el almacenamiento. Se encontró una gran variación en la cantidad de yuca que se podía cosechar y tratar por hora-hombre, con relación a la dificultad de cosecha en algunos tipos de suelo, y a la inexperiencia de los trabajadores involucrados en la prueba. El costo extra total envuelto en las operaciones de tratamiento (productos químicos, bolsas, mano de obra) fue de US\$0.03/kg de raíces.

Operación de panel de consumidores y resultados

Se instaló un panel de consumidores en Bucaramanga para probar el sistema de almacenamiento en el hogar. Los objetivos fueron evaluar: las pérdidas y los cambios de calidad durante el almacenamiento; la capacidad de las amas de casa para manejar el sistema de almacenamiento en el hogar; el interés de los consumidores en comprar la yuca en bolsas; la percepción de los consumidores acerca de las ventajas y desventajas del sistema; y los posibles cambios en el consumo después de la introducción de la tecnología.

El panel consistía en 100 familias seleccionadas entre aquéllas entrevistadas en la anterior encuesta de consumidores, quienes expresaron interés en la tecnología de almacenamiento. Estas personas representaban las divisiones socioeconómicas de la ciudad, y también incluían personas con diferentes niveles de acceso (facilidad o dificultad) a los mercados (es decir, con diferentes hábitos de compra). Cada consumidor recibió una bolsa con 4 kg de yuca recientemente cosechada y tratada de una variedad del campo del mismo agricultor. Además, se incluyó una muestra de 2 kg de yuca recientemente cosechada sin ningún tratamiento ni empaque. La muestra fresca sin embolsar se consumió de inmediato, y se realizó una entrevista sobre la calidad de consumo de esta muestra. La bolsa de yuca se almacenó en la cocina de la casa por una semana. Posteriormente, se abrió la bolsa y se preparó y se consumió la mitad del contenido. Se realizó otra entrevista relativa a la calidad de consumo de esta yuca almacenada. La yuca que permaneció en la bolsa fue almacenada por una semana más (la bolsa se cerró con una cuerda) y se hizo una entrevista final sobre ésta después de dos semanas de almacenamiento. De esta manera las evaluaciones de calidad de consumo del producto fresco, y de la yuca, de la misma variedad, almacenada por una o dos semanas, se podían comparar usando la misma muestra de consumidores.

Más de un 95% de los consumidores llevaron a cabo sus instrucciones correctamente, consumiendo cada muestra en el día señalado. No hubo

ningún problema en el manejo de las bolsas en la casa, o en cerrarlas con cuerda para la segunda semana de almacenamiento.

Las pérdidas por almacenamiento fueron bajas y aceptables en todos menos uno de los cinco vecindarios involucrados. En este último caso, una infección fúngica precosecha en el interior de la raíz causó pudrición durante el almacenamiento en algunas raíces, resultando en pérdidas de un 15% después de dos semanas. Esto destacó la necesidad de controlar la calidad en forma más rigurosa en el campo.

No hubo diferencias significativas en la calidad de consumo entre las raíces frescas y las que fueron almacenadas por una o dos semanas (Figura 1). No se observó ningún sabor dulce en las raíces almacenadas. Hubo cierta diferencia en la apariencia externa de la raíz debido a los tejidos curados que toman un color más oscuro, pero esto no fue una característica negativa y dichas raíces todavía se calificaron como aceptables.

Las principales ventajas (Figura 2) para los consumidores de la yuca en bolsas fueron: su almacenabilidad, buena calidad de consumo y compra menos frecuente. Todos estos factores se consideraron importantes para los consumidores. Las desventajas de no poder seleccionar raíces individuales, del tratamiento químico y del mayor costo por unidad de compra recibieron poca importancia. El alto precio de una bolsa de yuca comparado con la adquisición de unas pocas raíces fue, sin embargo, una desventaja para el grupo de menores ingresos entrevistado. Se puede necesitar una estrategia de ventas diferente para este grupo.

Casi todos (90%) los consumidores adquirirían la yuca en bolsas en lugar de la yuca tradicional si las dos estuvieran en venta al mismo precio por kg de raíces, o si las bolsas fueran más baratas. Si la yuca embolsada fuera un 20% más costosa que la yuca tradicional, todavía más del 80% de los consumidores preferirían comprar la yuca embolsada. Esto es una clara indicación de que los beneficios de la tecnología para los consumidores son reales y altamente apreciados.

Si la yuca en bolsas estuviera disponible sin dificultad en el mercado, el consumo de la yuca aumentaría, de 8% a 28%, según el vecindario, con los mayores aumentos en aquellas zonas donde el acceso al mercado es más difícil y donde los consumidores dependen más de las tiendas pequeñas para comprar la yuca.

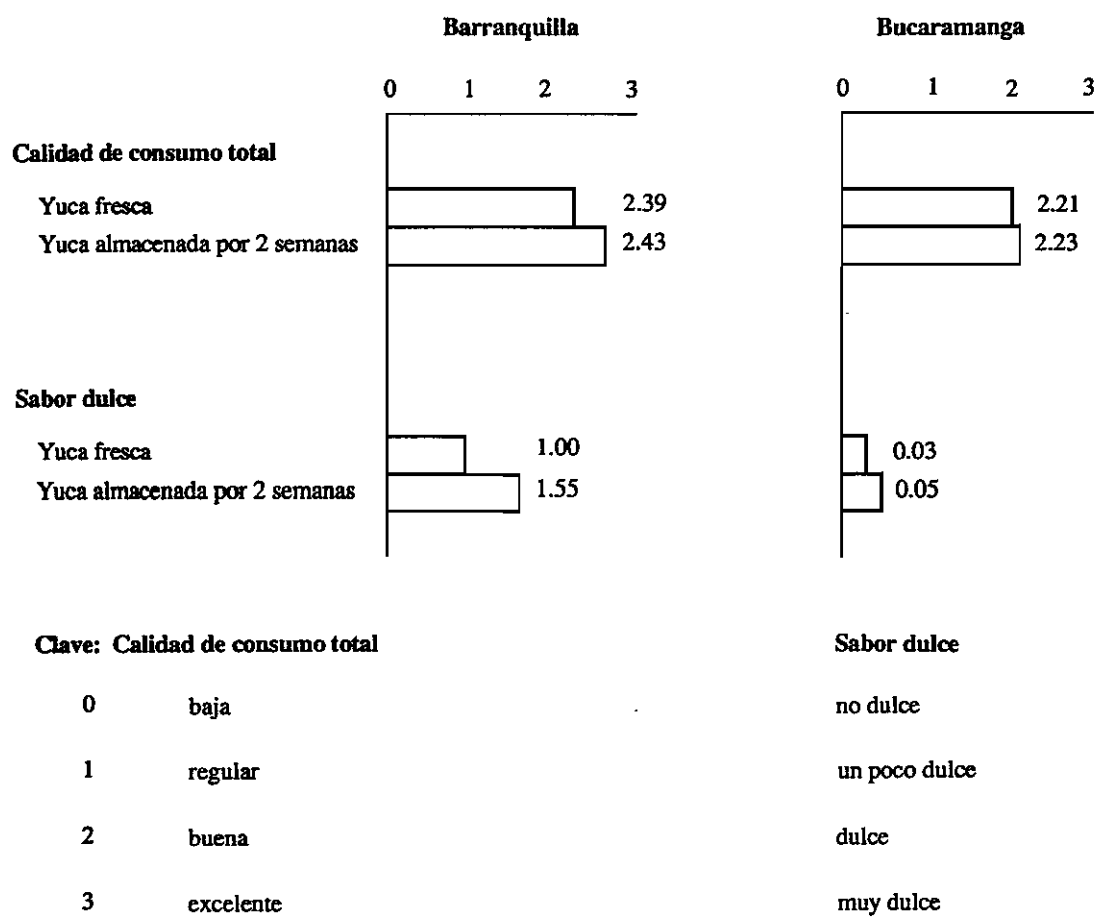
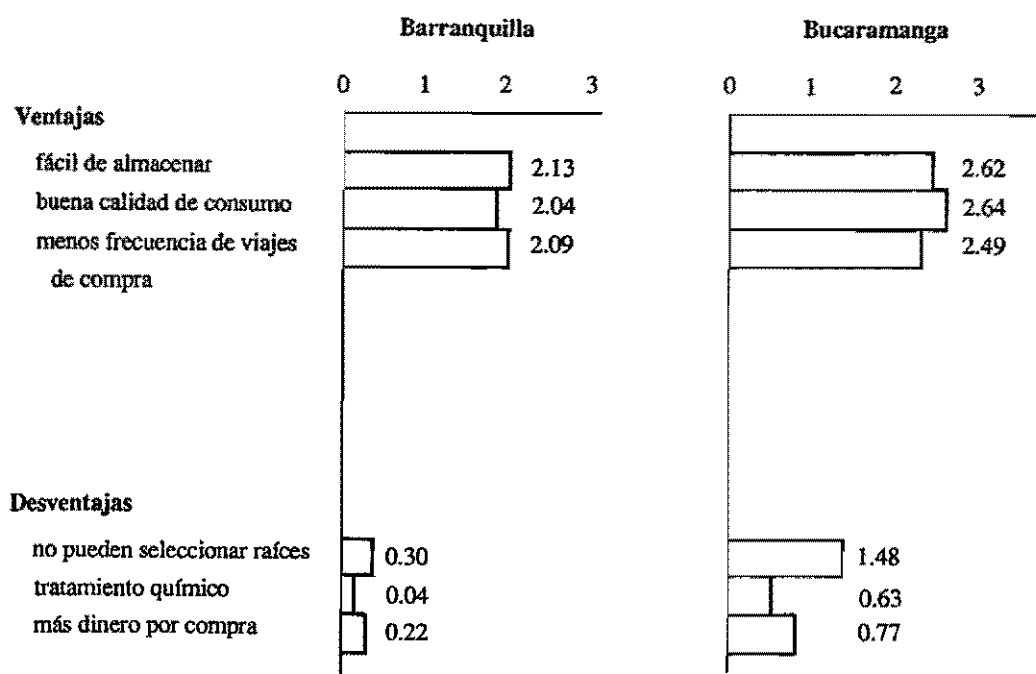


Figura 1. Resultados del almacenamiento de la yuca fresca por parte de paneles de consumidores en Bucaramanga y en Barranquilla: evaluación de la calidad de consumo de la yuca fresca y almacenada. (Basada en CIAT, 1988, y van Koersveld, 1987.)



Clave: 0 = sin importancia

1 = de poca importancia

2 = importante

3 = muy importante

Figura 2. Resultados del almacenamiento de la yuca fresca por parte de paneles de consumidores en Bucaramanga y en Barranquilla: evaluación de las ventajas y desventajas de la tecnología. (Basada en CIAT, 1988, y van Koersveld, 1987.)

El panel de consumidores confirmó que la tecnología funcionaba en el hogar tanto como a nivel de finca, y que los beneficios para los consumidores eran reales y válidos. Existe por eso un buen mercado para el producto.

Experiencias comerciales iniciales. Después de los resultados exitosos del panel de consumidores, comenzaron las pruebas iniciales de la yuca en bolsas a pequeña escala comercial. Se estableció una cooperativa de aproximadamente 15 agricultores de El 32 para este fin. Después de las pruebas a nivel de finca y de consumidores, los agricultores estaban convencidos de la efectividad de la tecnología y de las posibilidades de mercado. También les llamó la atención la oportunidad de participar en el mercadeo de su propio producto y de obtener el margen que anteriormente correspondía al intermediario rural. Se disponía de apoyo institucional para la cooperativa de agricultores del DRI (coordinación de proyectos), de la CORFAS* (crédito y asistencia técnica en mercadeo) y del SENA* (asistencia en la formación y operación de cooperativas y en contaduría básica). La cooperativa adquirió la yuca de agricultores individuales (los miembros recibieron un precio mayor que los no miembros) después de una prueba relativa a la calidad de consumo para asegurar que las raíces fueran aceptables a los consumidores. La cooperativa se hizo cargo de las operaciones de tratamiento y empaque, y pagó a los miembros por la mano de obra. Se contrató un camión para transportar la yuca a Bucaramanga.

Al llegar a la ciudad, la yuca embolsada se distribuyó a varios tenderos pequeños en (al principio) dos vecindarios de consumidores de clase baja a media. A medida que el número de tiendas aumentaba durante las semanas subsiguientes, se halló un distribuidor urbano quien, por un margen pequeño, entregaba la yuca a cada tienda directamente. Se necesitaron dos cosechas por semana. El número de tiendas que vendían el producto y los volúmenes comercializados aumentaron en forma sostenida por varios meses, alcanzando aproximadamente 6 toneladas/semana, y los agricultores y los consumidores obtuvieron beneficios. Los tenderos no sólo informaron mayores ventas de yuca después de cambiarse al nuevo producto sino que también más clientes visitaron la tienda, y se incrementaron las ventas de otros productos perecederos.

* CORFAS = Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas;
SENA = Servicio Nacional de Aprendizaje.

El Cuadro 5 muestra un análisis de costos durante este período. Es notable hallar una tecnología que no sólo aumenta el precio en la finca sino que también produce un bien más barato para el consumidor urbano, al mismo tiempo que beneficia a la cooperativa. El único perdedor es el intermediario/mayorista, cuya función es usurpada por la cooperativa. Sin embargo, Bucaramanga sólo tiene 15 mayoristas.

A finales de 1987 el éxito comercial del producto era evidente: los agricultores estaban obteniendo un lucro constante, los distribuidores y minoristas estaban interesados en aumentar los volúmenes y los consumidores estaban satisfechos con el producto. Sin embargo, el progreso continuado no fue posible por las siguientes razones.

1. La oficina local del DRI cambió de director, y el nuevo asignó una prioridad inferior al proyecto. Esto hizo que una de las organizaciones involucradas se retirara del proyecto, dejando a los agricultores sin ninguna asistencia técnica en los aspectos de comercialización del proyecto.
2. Los agricultores sintieron esto inmediatamente porque perdieron su contacto con el distribuidor urbano del producto. El grupo todavía no se había consolidado suficientemente para emprender esta compleja actividad solo. Gradualmente, en consecuencia, se redujeron las remesas de yuca, y esto fue exacerbado por los problemas de seguridad pública en la zona.
3. El grupo guerrillero que había estado operando en el Valle del Magdalena por algún tiempo se tornó más activo, obstaculizando frecuentemente el camino entre la región productora y la ciudad. Esto significó que la entrega de la yuca embolsada se volvió esporádica, y que el distribuidor urbano no podía garantizarles el producto a sus clientes. Otro efecto de la actividad de la guerrilla fue hacer que las otras instituciones nacionales fueran más renuentes a visitar la zona del proyecto (por temores por su seguridad personal), y como resultado se redujo la asistencia técnica.

A pesar de estos hechos desafortunados, el grupo de agricultores no se desbandó, y en cambio concentró sus esfuerzos en la producción de yuca seca, cuya comercialización es mucho más fácil y no se afecta por el cierre de los caminos. El grupo ya había comenzado a secar la yuca no apropiada para el almacenamiento a causa del daño mecánico, y estaba produciendo un volumen pequeño pero regular de trozos secos. Poco a poco, pasó a producir

Cuadro 5. Costos del tratamiento de almacenamiento en Bucaramanga y Barranquilla, y los precios al detalle^a (1987).

Factor de costo	Ciudad	
	Bucaramanga	Barranquilla
Raíces frescas	15.07	26.43
Mano de obra	2.25	1.84
Bolsas y grapas	3.30	2.45
Mertect	0.65	0.99
Transporte	3.33	4.49
Precio de venta	27.00	44.44
Margen para la cooperativa	2.40	8.25
Aumento en el precio de la raíz fresca pagado encima del precio actual pagado a los intermediarios	3.00	2.00
Precio de la yuca tradicional al consumidor	50.00	52.00
Precio de la yuca almacenable al consumidor	45.00	60.00

a. Precios dados en Col.\$ (US\$1.00 = Col.\$260.00).

FUENTE: CIAT (s.f.).

yuca seca con la mayor parte de la yuca disponible, y se construyó una zona de secado de 500 m². Ya se ha formado una cooperativa de secado adicional en esta región, a pesar de los continuos problemas de la guerrilla.

Por lo tanto, aunque se ha asegurado el éxito técnico y comercial de la yuca almacenada, por razones de orden institucional y público el proyecto se discontinuó en 1988. En esta época, ya había un segundo proyecto piloto en desarrollo, centrado en la ciudad de Barranquilla, en la costa atlántica.

Barranquilla

Las experiencias del proyecto piloto de Bucaramanga indicaron que lejos de ser productos competitivos entre sí, la yuca seca y la yuca fresca eran en efecto productos complementarios; las raíces de alta calidad iban al mercado de productos frescos y las de inferior calidad o más viejas se usaban para secar. Por eso una de las razones originales para evitar la región de la costa no era válida. Además, el programa del DRI estaba entusiasmado con comenzar la tecnología de almacenamiento en la región costera, dado su éxito técnico en Bucaramanga y por el hecho de que la yuca es un alimento básico en Barranquilla, la ciudad más grande de la región. Debido al proyecto de yuca seca, la organización institucional era fuerte y el conocimiento sobre la yuca y el interés en este producto en todas las organizaciones involucradas eran altos.

Se consideró que el proyecto piloto debía pasar, en consecuencia, a través de las mismas etapas que el proyecto de Bucaramanga, pero en menos detalle y más rápido. En 1987 se hicieron las primeras encuestas de agricultores, consumidores y comerciantes, y se iniciaron pruebas de la tecnología de almacenamiento con una cooperativa de pequeños agricultores ya organizados (quienes actualmente están comercializando tomates).

La existencia de cooperativas experimentadas en esta región era una gran ventaja sobre el proyecto de Bucaramanga. Después de los resultados exitosos de las pruebas de almacenamiento a nivel de finca, se iniciaron las primeras pruebas comerciales, con buenos resultados. Estos resultados se presentan brevemente a continuación.

Producción de yuca. La región de Repelón, a 85 km de Barranquilla, fue seleccionada como la principal región productora para el proyecto porque las cosechas de yuca se facilitan todo el año por el esquema de riego que opera en la región (35,000 ha); se produce yuca fresca de alta calidad; y los pequeños agricultores yuqueros ya se habían organizado en una cooperativa (con varios años de experiencia exitosa en la comercialización de tomates).

Aunque la yuca no es el principal cultivo en esta región, los miembros de la cooperativa estaban muy interesados en la posibilidad de comercializar el cultivo por sí mismos. Habían experimentado varios años con el tomate, con escasos resultados, debido a los bajos precios y a los bajos rendimientos, y estaban buscando cultivos alternativos. Tradicionalmente sólo producían la yuca para cosechar fuera de estación (es decir, usan el riego para cosechar cuando otras regiones que proveen yuca a Barranquilla no tienen yuca para

ofrecer). La tecnología de conservación les dio a los agricultores una mejor opción para el mercadeo de su yuca, y ellos estaban dispuestos a emprender las pruebas iniciales de la tecnología, y a proporcionar yuca para las pruebas de consumidores. No se realizó ningún experimento formal como en Bucaramanga, pero se hicieron suficientes pruebas de la tecnología a nivel de finca para darles a los agricultores confianza de que la tecnología sí cumplía lo prometido, y para determinar que las operaciones de tratamiento y empaque fueron aceptadas por los agricultores, por ser prácticas y factibles en su ambiente.

Encuestas de mercado y de consumidores. En Barranquilla se consumen 32,000 toneladas de yuca fresca cada año. Esta cantidad proviene de muchas regiones productoras en los cinco departamentos de la costa norte. Por diferencias en las características microclimáticas y edáficas de cada región, las épocas de siembra y cosecha varían. La principal estación de siembra es de abril a mayo, con cosechas de diciembre a abril. El mercado ha identificado algunas regiones específicas por la provisión de yuca de excelente calidad para el consumo humano: Santa Cruz y Repelón en el Departamento de Atlántico (capital Barranquilla) y María la Baja en el Departamento de Bolívar. Estas regiones también proveen yuca fuera de estación. La estructura del mercado en Barranquilla es muy diferente de la de Bucaramanga (van Koersveld, 1987). La última ciudad tiene una red de mercados municipales y locales, mientras que Barranquilla tiene sólo un mercado. Este cumple ambas funciones de venta minorista y mayorista, pero sólo un pequeño porcentaje de la yuca se vende allí al detalle. Por la falta de mercados distribuidos en toda la ciudad, las 5000 pequeñas tiendas de Barranquilla son especialmente importantes como puestos de venta minoristas para la yuca entre grupos de ingresos más bajos y medios, mientras que los supermercados desempeñan una función importante para los consumidores de altos ingresos. El principal mercado (llamado Barranquillita) sigue siendo, sin embargo, el lugar donde los mayoristas adquieren casi el 100% de la yuca de los intermediarios rurales, y es por lo tanto una etapa vital en el proceso de mercadeo. En total, hay 40 mayoristas en Barranquillita y 140 minoristas, o mayoristas secundarios. Estos últimos venden sólo cerca de 130 kg por día. Por la dificultad que tiene la mayoría de los consumidores en llegar al mercado para comprar la yuca, los volúmenes vendidos al detalle en otros tipos de puestos de venta son más importantes. Por ejemplo, un 65% del volumen de yuca fresca se vende a través de las pequeñas tiendas, de las cuales existen más de 5000 en Barranquilla. Cada tienda vende sólo 103 kg por semana. El tendero le compra al pequeño mayorista secundario en el mercado. Esta parte de la cadena de mercadeo tiene la mayor cantidad de problemas con el deterioro del producto, ya que es la parte más larga de la

una excelente aceptación por los consumidores, pero que los volúmenes comercializados eran todavía pequeños, unas 10 toneladas/semana, en comparación con un volumen total de mercado de 800 toneladas/semana, es decir, solamente un 1.2% del mercado. Se propuso como objetivo lograr una proporción de un 20% del mercado, y se crearon los medios para lograrlo. Era evidente que faltaba un componente vital del proyecto: la promoción del producto. Mientras que la gran mayoría de los consumidores no tuviera conocimiento del producto mejorado que se ofrecía, era difícil aumentar la demanda. Se necesitaba una campaña de publicidad concertada, orientada a los consumidores de ingresos bajos y medios/altos, y a los comerciantes, especialmente a los pequeños tenderos. El efecto de la promoción era lograr que el consumidor se conscientizara acerca de las ventajas del nuevo producto e incentivar su compra. La mera presencia de la yuca en bolsas en los anaqueles de los supermercados no era suficiente. Sin embargo, si la demanda aumentara después de la promoción, la oferta tenía que estar preparada para responder a esto. Se efectuó una encuesta de las actuales zonas productoras de yuca de buena calidad, y se identificaron las posibles cooperativas colaboradoras. Sólo en unas pocas zonas se necesitaban cooperativas totalmente nuevas. Una complicación es que el período de cosecha de la yuca varía entre las diferentes microregiones de la costa. Mientras que esto tiene la ventaja de asegurar la continuidad de la oferta, la desventaja de tener que cambiar de cooperativas durante el año es obvia. Sin embargo, se trazó un plan para considerar una demanda paulatinamente mayor de diferentes cooperativas.

También se requiere una red de distribución eficiente y lucrativa. Durante el período comercial de prueba, cada cooperativa comercializó su propio producto, llegando a acuerdos directos con los supermercados y distribuidores urbanos. En el caso de un mercado enormemente ampliado, hay que evitar la competencia entre las cooperativas, y una organización central de mercadeo sería la mejor opción. Las cooperativas por lo tanto venderían su yuca empacada y tratada a esta nueva organización, que a la vez coordinaría la distribución a tiendas y a supermercados. Esto permitiría una buena coordinación de la oferta y la demanda, y facilitaría el control de calidad.

En efecto, se formó una federación de cooperativas de segundo orden a principios de 1989, la cual comprendía cooperativas de productores de yuca y de tenderos pequeños en Barranquilla. Era por eso el candidato ideal para supervisar una operación de mercadeo para la yuca fresca almacenable. Antes de la iniciación de estas actividades, se hicieron algunos avances de materiales de promoción de mercado.

Primero, una agencia de publicidad fue contratada por el DRI para producir un nombre de marca, un lema de campaña y un diseño global de las actividades de campaña. Usando el nombre de marca, se imprimió una serie de carteles y folletos, listos para usar cuando la campaña comenzara.

La selección de un nombre de marca y el registro legal de este nombre son importantes para el éxito del producto. Es posible que otros empresarios puedan comenzar a penetrar en el mercado con este producto, ya que la tecnología está disponible libremente. Es por eso importante que las cooperativas tengan una manera segura de distinguir su producto de los imitadores. El uso de un nombre de marca es también esencial desde el punto de vista de la publicidad, ya que el consumidor necesita un nombre fácilmente recordado para asociarlo con las ventajas del producto. Una serie de posibles nombres de producto fueron probados por los consumidores en varias ciudades colombianas durante 1988, y se eligió un nombre asociado con frescura (Yucafreska), el cual fue claramente favorecido por los consumidores. También se eligió un lema de campaña ("calidad por la-a-argo rato", o calidad duradera) y se hizo un nuevo diseño para la bolsa, en el cual se destacaban el nombre y el lema, y también se destacaba una breve lista de los beneficios del producto e instrucciones para su uso.

Al momento de redacción, el proyecto espera la llegada de fondos para iniciar actividades promocionales. La federación de cooperativas está comenzando a instalar una red de distribución, basada en un depósito ubicado en el centro de Barranquilla. El proyecto por eso ha llegado a la etapa de un mercado de prueba, donde la red de distribución se probará con la campaña promocional por primera vez. Si tiene éxito en Barranquilla es la intención del DRI y del gobierno colombiano ampliar el proyecto a las otras ciudades importantes del país. Esto también servirá como experiencia piloto para otros países latinoamericanos que comienzan a experimentar con esta tecnología de almacenamiento (Paraguay, Ecuador y el noreste de Brasil).

Conclusiones

Hasta la fecha, los proyectos piloto en Bucaramanga y en Barranquilla, Colombia, han demostrado que la tecnología de almacenamiento desarrollada en CIAT es técnicamente viable cuando se lleva a cabo por los agricultores. Es económica también, y el producto es atractivo y aceptable a los consumidores. Proyectos adicionales se están iniciando en otras regiones de Colombia (los departamentos de Sucre, Cesar y Santander). Hay, en adición, proyectos en camino en Paraguay y en el noreste del Brasil. Sin embargo, el objetivo final de obtener una proporción significativa del mercado para la

yuca embolsada en cualquier centro urbano no se ha logrado todavía. Sin duda se encontrarán problemas al ir desde un volumen de 10 toneladas/semana a 100 toneladas/semana o más. Estos problemas requerirán soluciones creadoras, técnicas y organizacionales. En particular, la estructura organizacional óptima para el mercadeo de este producto no se ha desarrollado todavía (una cooperativa, una pequeña empresa, entre otras). Una limitación adicional es la falta de financiación para las actividades promocionales, las cuales son esenciales para la creación de un amplio conocimiento del producto entre el consumidor en general, pero que no pueden ser financiadas por una empresa de mercadeo en sí misma. Esta pueda ser la limitación crítica que todavía hay que superar para lograr el objetivo del proyecto. Es interesante notar que introduciendo un nuevo producto técnicamente superior como la yuca almacenable no es suficiente en sí mismo: la distribución y la promoción en estas etapas finales del proceso de desarrollo del producto determinarán si la inversión inicial en el desarrollo de la tecnología será efectivo en cuanto a costos; sin embargo, normalmente se considera que estas actividades van mucho más allá de los mandatos de los centros internacionales. Desde que la viabilidad comercial de estas tecnologías depende del enlace exitoso de las cooperativas de pequeños agricultores con los mercados en ampliación para los nuevos productos, el CIAT tiene que ganar experiencia en estos aspectos novedosos no tecnológicos del desarrollo de productos para asegurar la repetición de estos proyectos en otros países de América Latina, y en otras partes.

Referencias

- Booth, R. H. 1976. Storage of fresh cassava (*Manihot esculenta*), I: Post-harvest deterioration and its control. *Exp. Agric.* 12(2):103-111.
- _____. 1977. Storage of fresh cassava (*Manihot esculenta*), II: Simple storage techniques. *Exp. Agric.* 13(2):119-128.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1988. Cassava Program annual report 1985. Cali, Colombia. 371 p.
- _____. s.f. Cassava Program annual report 1987. Cali, Colombia. (En impresión.)

- CIAT/CORFAS (Centro Internacional de Agricultura Tropical/Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas). 1988. Características de la comercialización y el consumo de la yuca en Bogotá, Medellín y Cali y sus implicaciones para la introducción de la yuca conservada [Consumption and marketing characteristics of cassava in Bogotá, Medellín and Cali, and the implications for the introduction of storable cassava]. CIAT internal document. Cali, Colombia. (En mimeo.)
- de Haan, G. 1986. Buying behaviour and changing cassava consumption habits in Bucaramanga. Tesis de M.S. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda. 90 p.
- de Morrée, D. 1985. A comparative analysis of marketing and consumption of cassava and potatoes in Bucaramanga: The possibility of the introduction of a storage technology for cassava. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda.
- Janssen, W. y Wheatley, C. 1985. Urban cassava markets: The impact of fresh root storage. *Food Policy* 10(3):265-277.
- Lozano, J. C.; Cock, J. H.; y Cataño, J. 1979. New developments in cassava storage. En: Brekelbaum, T.; Bellotti, A.; y Lozano, J. C. (eds.). *Proceedings of the Cassava Protection Workshop llevado a cabo en Cali, Colombia, 7-12 noviembre 1977*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 135-141.
- Marriott, J.; Been, B. O.; y Perkins, C. 1978. The etiology of vascular discoloration in cassava roots after harvesting: Association with water loss from wounds. *Phys. Plant.* 44(1):38-42.
- Noon, R. A. y Booth, R. H. 1977. Nature of post-harvest deterioration of cassava roots. *Transactions of the British Mycological Society* 69(2):287-290.
- Oudit, D. D. 1976. Polyethylene bags keep cassava tubers fresh for several weeks at ambient temperatures. *J. Agric. Soc. Trinidad & Tobago* 76(1):63-66.
- Rickard, J. E. 1981. Biochemical changes involved in the post-harvest deterioration of cassava roots. *Trop. Sci.* 23(3):235-237.

- _____ y Coursey, D. G. 1981. Cassava storage, I: Storage of fresh cassava roots. *Trop. Sci.* 23(1):1-32.
- van Koersveld, E. 1987. The impact of a storage technology on cassava marketing and consumption in Barranquilla. Tesis de M.S. Agricultural University of Wageningen, Wageningen, Holanda. 55 p.
- Wheatley, C. C. y Janssen, W. G. 1988. Effects of the introduction of storage technology on the urban fresh cassava market of Colombia. En: Degras, L. (ed.). Proceedings of the VIIth symposium of the International Society for Tropical Root Crops llevado a cabo en Gosier, Guadeloupe, 1-6 julio 1985. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), París, Francia. p. 649-666.
- _____ ; Lozano, J. C.; Marriott, J.; y Schwabe, W. W. 1984. Pre-harvest environmental effects of cassava root susceptibility to post-harvest physiological deterioration. En: Proceedings of the sixth symposium of the International Society for Tropical Root Crops llevado a cabo en Lima, Perú, 21-26 febrero 1983. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. p. 419-430.
- _____ y Schwabe, W. W. 1985. Scopoletin involvement in post-harvest physiological deterioration of cassava root (*Manihot esculenta* Crantz). *J. Exp. Bot.* 36(166):783-791.
- Zapata, L. E. y Riveros S., H. 1978. Preservación de yuca fresca. *IIT Tecnología* 115:9-20.

Capítulo 6

DESARROLLO DE MEJOR TECNOLOGIA PARA SISTEMAS DE PRODUCCION DE YUCA DENTRO DEL CONTEXTO DE PROYECTOS INTEGRADOS

Raúl A. Moreno*

Introducción

En la agricultura con orientación al mercado y más aún en tipos de agricultura fuertemente influenciados por el mercado, la demanda por tecnología que ejercen los agricultores para mejorar la producción de un bien dado corre paralela a la demanda que por ese bien (o sus derivados) ejercen los consumidores.

El fenómeno de urbanización ha resultado en el distanciamiento físico entre los centros de producción de cultivos extensivos y sus centros de consumo. Este distanciamiento favorece la comercialización de bienes agrícolas no perecederos que pueden transportarse y almacenarse con menos riesgos de pérdidas que las raíces frescas de yuca. En este esquema espacial, la demanda de yuca fresca se ha visto negativamente afectada en los centros urbanos de consumo, lo que ha causado a su vez una baja demanda por tecnología mejorada en los centros rurales de producción.

Al no aplicarse mejor tecnología, se continúa produciendo la yuca en lo que se denomina "forma tradicional de producción", que usualmente se caracteriza por la maximización en el uso de los recursos de mano de obra y tierra, junto con el mínimo uso posible de capital y de tecnología. En algunas especies cultivadas y en particular en el caso de la yuca, su alta eficiencia de conversión de energía solar en carbohidratos permite obtener volúmenes considerables de cosecha, aún dentro de esquemas tradicionales de producción.

El volumen total de la producción de yuca de una región tiende entonces hacia un estado de equilibrio con el volumen requerido, que es la sumatoria del autoconsumo a nivel de la finca y de lo que se comercializa fuera de sus límites.

* Agrónomo, Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Para aumentar significativamente la demanda por tecnología de producción mejorada, debería existir un aumento bastante considerable en la demanda por el producto y/o sus derivados en los centros de consumo. Si el aumento en la demanda por productos en estos centros no es significativamente mayor que la existente, los agricultores posiblemente pueden satisfacerla recurriendo sólo a los conocimientos tecnológicos ya disponibles o simplemente aumentando la superficie cultivada con tecnología tradicional, si eso es posible.

Todos los conceptos anteriores son válidos sólo si la base productiva de los recursos naturales existentes en una región dada se mantiene constante, es decir, que no se esté enfrentando un fenómeno de disminución de los rendimientos de la yuca en el tiempo, debido a la degradación del ambiente (disminución de la fertilidad de los suelos causada por la erosión, por ejemplo) o a un fenómeno de degradación paulatina de la especie misma (como sería el caso de la disminución de los rendimientos a consecuencia de enfermedades de tipo viral en la yuca).

Los mercados nuevos o mejorados que resultan de programas integrados de yuca requieren frecuentemente el establecimiento y la operación de una planta de secado de trozos de yuca; el tratamiento y empaque de yuca fresca en bolsas; la instalación o mejoramiento de plantas de producción de almidón, etc. Cualquiera que sea la forma de utilización que se adopte para el desarrollo de mercados dentro de un plan de mejoramiento de la producción de yuca, este nuevo mercado indudablemente va a afectar la producción en alguna forma, debido al mencionado estado de equilibrio que se alcanza entre producción y consumo.

Si la apertura y el desarrollo de un nuevo mercado para la yuca en una región dada de un país realmente aumenta en forma significativa la demanda por tecnología para producirla mejor, sería necesario y conveniente dedicar esfuerzos al desarrollo de esta tecnología mejorada, para lo cual es necesario modificar en algún sentido los sistemas de producción de yuca usados por los agricultores.

Sistemas de Producción de Yuca

El sistema de producción de yuca puede ser el todo, o un componente más, del sistema de producción de cultivos alimenticios dentro de la unidad de producción. Así, compite o se complementa con otras actividades dentro de esta unidad por el uso de los recursos de capital, tierra y mano de obra.

El agricultor asignará los recursos disponibles en la finca para este sistema, en mayor o menor proporción, según sea la rentabilidad comparativa y/o el grado de complementariedad del sistema de producción de yuca con los otros sistemas que integran la finca.

Desde el punto de vista físico, en los sistemas de producción basados en la yuca existe una estrecha dependencia entre el ritmo de crecimiento de las plantas a lo largo del año y la oportunidad y frecuencia con que los factores agua, nutrimentos del suelo y radiación solar se vuelven disponibles a lo largo de la estación de cultivo. Esta sincronización entre el ritmo de crecimiento de las plantas y la marcha del tiempo es también una característica de otros sistemas de producción de los pequeños agricultores. Mientras más estrecha es esta sincronización, más tradicional se considera un sistema de producción.

Desde el punto de vista biológico, los sistemas de producción de yuca presentan una estrecha interacción de ésta con otras especies cultivadas. Esta interacción es el resultado de las prácticas de intercultivo, las asociaciones entre especies, las sucesiones entre ellas, y otras relaciones entre especies que son típicas de la agricultura a pequeña escala y cuya existencia se debe a razones ya ampliamente discutidas en la literatura.

También desde el punto de vista biológico, una de las características interesantes de la yuca es una relativa estabilidad en la producción. En comparación con otras especies cultivadas, la yuca usualmente no está sujeta a variaciones marcadas en la producción para el mercado y eso constituye un elemento de seguridad y disminución de riesgos para el agricultor. El análisis de las causas de este hecho escapa a la naturaleza de este escrito.

Desde el punto de vista social, y considerando al hombre sólo como productor, los sistemas de producción de yuca se caracterizan por el uso intenso del recurso mano de obra y, en general, por la baja rentabilidad de este factor de producción por unidad de producto obtenido.

Finalmente, desde el punto de vista económico, la característica más importante de los sistemas de producción de yuca es sin duda la baja inversión de capital con que se llevan a cabo. Esto se refleja sobre todo en el poco empleo de insumos adquiridos en el mercado, principalmente fertilizantes y otros agroquímicos.

Todas estas características hacen que los sistemas de producción de yuca, especialmente en África y América Latina, se califiquen como tradicionales. Una de las características más notables de los sistemas tradicionales

de producción es simplemente la repetición año tras año de las mismas labores culturales, casi en idéntica forma y sucesión, cada vez que las mismas condiciones ambientales se repitan.

Desarrollo de Tecnología

La yuca es un cultivo típico de los pequeños agricultores y esto condiciona fuertemente la estrategia que se adopte para el desarrollo de mejor tecnología con que producirla, tanto desde el punto de vista socioeconómico como físico-biológico.

El desarrollo de tecnología mejorada para producir la yuca tiene como propósito disponer de recomendaciones técnicas que, al ser aplicadas a los sistemas en uso actual por los agricultores, permitan mejorar las condiciones en que se realiza la producción, principalmente aumentando la cantidad de producto obtenido por unidad de recurso limitativo usado.

El desarrollo de tecnología para los pequeños agricultores, a diferencia de la investigación agrícola de naturaleza más controlada, es más bien una actividad de síntesis que se nutre de los conocimientos desarrollados por la investigación aplicada y, en último término, por la investigación básica o fundamental.

Este proceso de desarrollo tecnológico implica entonces la disponibilidad de conocimientos técnicos útiles probados; la correcta identificación de aquéllos relevantes a las condiciones específicas de producción que se desea mejorar; la prueba en las condiciones de los productores y, finalmente, su adaptación a condiciones específicas de producción.

Se espera que estas recomendaciones técnicas permitan mejorar la eficiencia con que la yuca transforma recursos en productos útiles, aunque tratando de conservar la base productiva de los recursos naturales de la región.

En el caso particular del desarrollo de tecnología para los pequeños agricultores, es necesario considerar con mucha atención que cualquier innovación tecnológica es de por sí un producto de tipo social. Por ello, cada manifestación tecnológica lleva implícitos los caracteres de la sociedad que la desarrolló. Para asegurar entonces el uso exitoso de un componente de tecnología por cualquier grupo humano, es necesario que esta tecnología haya sido desarrollada en condiciones muy similares o iguales a las que van a imperar en el momento en que se aplique.

Por la razón anterior, en los últimos años se ha dado mucha importancia al desarrollo de tecnología en fincas de agricultores, con la mayor participación posible por parte de ellos en todo el proceso del desarrollo mismo de esta tecnología. Se espera que con este enfoque para el desarrollo se pueda evitar en parte el ya tan conocido y descrito fenómeno de una transferencia de tecnología poco eficiente.

De cualquier forma, es necesario mantener en mente que por muy tradicional que resulte un sistema de producción, en la realidad los agricultores que lo practican están constantemente probando nuevas formas de llevar a cabo una práctica cultural dada. Es posible que el efecto de la aplicación de esta nueva práctica no resulte en avances significativos, al comparar una época de cultivos con la próxima, pero sin duda en un ambiente no degradado, los métodos se ajustan constantemente y sus resultados positivos se ven paulatinamente a largo plazo. Este ajuste paulatino de nuevas prácticas culturales hace que el efecto positivo de ellas pase a veces inadvertido para el observador.

La capacidad de innovar está entonces presente en la mayoría de los grupos de pequeños productores. Ella se puede aumentar si existen estímulos positivos en el ambiente. Esta capacidad está estrechamente relacionada a su vez con la capacidad de discriminar y luego integrar conocimientos útiles.

Así que para este tipo de productores, un enfoque lógico para el desarrollo de tecnología es el del trabajo en las fincas, con la participación activa de los agricultores en el proceso mismo de mejoramiento de la tecnología, de modo que resulte inmediatamente adaptada a las condiciones de producción.

Rendimiento, Ambiente y Manejo

La tecnología se desarrolla normalmente con el propósito de modificar el rendimiento de una especie, ya sea en su aspecto cuantitativo o cualitativo.

El rendimiento es una cantidad de tipo vectorial. Se puede decir que:

$$R = (f) A, M$$

donde R = rendimiento, A = ambiente y M = manejo.

En otras palabras, el rendimiento es una función del ambiente y del manejo. En este caso, se incluyen en "A" a las variables físico-biológicas de tipo material.

En un esfuerzo por desarrollar mejor tecnología, es conveniente decidir con precisión cuáles componentes de A se van a tratar como parámetros y cuáles como variables. Por lo general, en la agricultura a pequeña escala se consideran como parámetros todos aquellos caracteres del ambiente que son inmodificables por el hombre, a menos que éste lleve a cabo obras de infraestructura. Se clasifican frecuentemente como parámetros la precipitación pluvial, la topografía, la temperatura, etc. Se consideran variables aquellos caracteres como la fertilidad de los suelos, los enemigos naturales, las malas hierbas, etc.

En algunos casos, se puede considerar como parámetro la cantidad de entradas asignadas al sistema de producción de yuca. Es decir, todo el proceso de desarrollo de tecnología consistiría en la búsqueda de formas mejores de asignar una cantidad dada de entradas para mejorar el rendimiento del sistema.

El manejo es el conjunto de decisiones, y sus acciones consecuentes, que el hombre lleva a cabo con el propósito de que una especie (la yuca en este caso) o un conjunto de ellas (la yuca en asociación con el maíz, por ejemplo) transforme los recursos de un ambiente dado (básicamente la energía solar más los nutrimentos y el agua del suelo) en productos de valor para satisfacer una necesidad (la yuca para el consumo, para la venta, para el procesamiento, etc.).

Para cada ambiente diferente, A_1, A_2, \dots, A_n , el agricultor adopta manejos también diferentes, M_1, M_2, \dots, M_n . Así, conocer la relación $A \times M$ para un ambiente dado $(A_1, M_1), (A_2, M_2), \dots, (A_n, M_n)$ es fundamental para comprender un sistema de producción y dar el primer paso para mejorarlo.

En el caso de la producción de yuca en una región objeto de un proyecto integrado de producción, utilización y comercialización, se supone que la apertura de un nuevo mercado o el mejoramiento de un mercado existente va a implicar para los agricultores la necesidad de proveer este mercado con un volumen dado de raíces, con una calidad determinada y en una oportunidad que está determinada principalmente por este mercado. Es decir, es necesario modificar M de tal forma que se manifieste significativamente en R y así asegurar que el sistema de producción se adapte a las exigencias de esta nueva demanda.

Por lo general y tratándose de la agricultura a pequeña escala, los caracteres físicos incluidos en A se consideran como dados.

Consideraciones Metodológicas para Desarrollar Mejor Tecnología

Algunos de los conceptos que se asocian frecuentemente con lo que se denomina la investigación en fincas son bastante útiles para dar un marco conceptual al desarrollo de tecnología para mejorar los sistemas de producción basados en la yuca que se encuentran en regiones objeto de un proyecto integrado de producción, utilización y comercialización. Estos conceptos se aplican en ciertos pasos metodológicos que han sido ampliamente descritos en la literatura y que por lo tanto no se tratan aquí con detalles.

Básicamente los pasos metodológicos pueden resumirse así:

1. Descripción de los sistemas de producción, del ambiente físico-biológico y de los agricultores, con el propósito de identificar las principales limitaciones que afectan los sistemas de producción y establecer las posibilidades de mejoramiento.
2. Diseño de opciones de producción mejoradas que consiste básicamente en la elaboración de modelos mejorados que satisfagan las necesidades de producción y que estén dentro de las posibilidades físicas de manejo del agricultor y, por supuesto, dentro de sus valores culturales y posibilidades económicas.
3. Prueba de campo con agricultores de las opciones mejoradas, producto de la fase anterior, y su evaluación posterior para verificar si cumplen con los objetivos propuestos.
4. Validación con mayor número de agricultores de las mejores opciones tecnológicas y elaboración de planes de producción y transferencia.

Estos estados metodológicos no son de tipo discreto sino que operan simultáneamente en el tiempo en un proceso de acercamiento gradual a mejores formas de producción.

La fase inicial de descripción e identificación de limitaciones y oportunidades debe enriquecerse constantemente. El diagnóstico o conclusión a la que se llegue después de este proceso es entonces producto de: el análisis del proceso productivo en sí; el análisis del ambiente en que se realiza la producción; y el estudio de los deseos y aspiraciones de los agricultores con respecto a su unidad de producción como un todo y a sus sistemas de producción de yuca en particular.

La descripción del ambiente y de los agricultores debe apuntar a la posibilidad de identificación de áreas más o menos homogéneas de producción, tanto desde el punto de vista físico como socioeconómico. Se supone que la tecnología disponible o en proceso de desarrollo debe extrapolarse en algún momento hacia áreas similares dentro de la región objeto del programa integrado de yuca.

Con relación al diseño de mejor tecnología sólo es necesario mencionar que éste es básicamente un proceso de tipo más bien intelectual en el cual se anteponen: las limitaciones identificadas; las aspiraciones conocidas; la tecnología disponible o conocida; y los medios con que se cuenta para producir en una forma diferente.

En el caso específico de la yuca, existen algunos componentes de tecnología probados en estaciones experimentales y en diversos ambientes, y frecuentemente es necesario probarlos en áreas diferentes con el propósito de establecer su bondad de ajuste a otras circunstancias. Tal es el caso de la selección de material apropiado de siembra; la desinfección de la estaca antes de sembrar; el uso posible de Karmex (diurón) y Lasso (alaclor) como preemergente, etc. Si algunos de los problemas identificados en la fase de descripción pueden solucionarse con la aplicación de cualquiera de estos componentes de la tecnología ya existentes, es entonces en la fase de diseño de la tecnología cuando deben incluirse como posibilidades.

Una de las características de la yuca a nivel de pequeños agricultores es su frecuente intercultivo con otras especies. Por ello los componentes de tecnología que existen para las otras especies normalmente asociadas con la yuca deben considerarse en la fase de diseño de la nueva tecnología. El pequeño agricultor rara vez ve una especie individual como razón última de sus esfuerzos, a menos que esta especie tenga una rentabilidad muy por encima de la de las otras que cultiva con frecuencia. Usualmente pone más atención al comportamiento general del conjunto de especies cultivadas y evalúa su comportamiento agronómico no sólo considerando sus aumentos posibles en producción sino también considerando qué tan bien se ajustan ellas en conjunto al devenir habitual de su unidad de producción. Así, la tecnología disponible para las otras especies debe incluirse en el diseño de mejores opciones tecnológicas, especialmente en el estudio del efecto que esta tecnología tenga para la producción de yuca.

Con relación a las pruebas de campo, éstas son realmente sólo la ejecución física de lo diseñado como conveniente para disponer de mejor tecnología. Los diseños experimentales deben ser tan simples que permitan

la participación del agricultor en la conducción de los ensayos, pero al mismo tiempo lo suficientemente complejos como para permitir decisiones considerando el rigor estadístico de la información obtenida.

La información obtenida de los ensayos de campo debe integrarse en una recomendación técnica de producción, la cual no es sino un conjunto de componentes tecnológicos que, aplicados en secuencia lógica, permiten obtener mejores producciones.

Recomendaciones Técnicas y Pruebas de Pre-Producción

Es frecuente que tanto los investigadores agrícolas como el personal asignado al desarrollo de tecnología de las instituciones del sector agropecuario piensen que la estructuración de recomendaciones técnicas es más bien una labor que corresponde a la extensión agrícola antes que a la investigación. Esto es en parte verdad, pero en realidad, cada vez es más fuerte la idea de que no pueden realizarse la investigación ni el desarrollo de tecnología realmente relevantes, a menos que se disponga previamente de un modelo de tipo conceptual acerca de la recomendación técnica que se persigue. Por ello la formulación de una recomendación técnica en su forma preliminar es una parte importante del comienzo del proceso de desarrollo de tecnología.

Se entiende en este caso por recomendación técnica, el conjunto de componentes tecnológicos que, aplicados en la secuencia lógica de la producción, permiten modificar el rendimiento en alguna forma. Se ha usado la frase "secuencia lógica de la producción" en el sentido del conjunto de actividades productivas que tienen lugar en el año agrícola y que normalmente comienzan con la habilitación y preparación del terreno; continúan con la preparación y siembra de la semilla; las deshierbas, etc.; para terminar normalmente con la cosecha, el acarreo y la venta.

En realidad, para áreas más o menos homogéneas, si no existen componentes tecnológicos mejorados de producción, la tecnología en uso actual por el agricultor es la recomendación técnica de base. La frase anterior se basa en el hecho que si los agricultores han estado produciendo en ese lugar por algún tiempo, la tecnología existente posee los atributos suficientes para servir de base para el desarrollo posterior de una mejor. Por eso, la descripción detallada de los sistemas de producción en uso actual por los agricultores es muy importante en la metodología de las investigaciones en fincas. Asimismo resalta la importancia de comprender la relación A x M para cada caso en particular.

La forma práctica de desarrollar un modelo mejorado de producción es sencillamente describir en el papel paso por paso toda la secuencia de la producción y, para cada paso de ella, en columna aparte, analizar si existen o no recomendaciones técnicas usables por los agricultores. La columna resultante, que incluye las recomendaciones técnicas posibles más las prácticas del agricultor para aquellos casos en que no existen conocimientos nuevos, constituye de por sí un modelo mejorado de producción, aunque de tipo teórico y que seguramente necesita pruebas de campo. Cada prueba de campo entonces es parte integral de un todo que debería ensamblarse posteriormente en una secuencia lógica total, bajo el manejo de agricultores.

La prueba de los componentes de tecnología debe hacerse en fincas representativas y con la participación de los agricultores. Esto corresponde, en su mayoría, a lo que se conoce comúnmente como la investigación en fincas.

Una vez que se dispone de un conjunto de componentes tecnológicos que han resultado exitosos en pruebas controladas en fincas, es conveniente probar su bondad de ajuste en el todo de la producción. Es decir, se debe repetir la secuencia lógica de los pasos de la producción, pero esta vez aplicando todos los resultados positivos de los ensayos que se hicieron para probar los componentes tecnológicos. Esta secuencia de pasos sería muy similar al modelo mejorado y teórico inicial de producción. Las pruebas se realizan bajo el manejo completo del agricultor y necesariamente deben ser más extensivas que los ensayos propiamente tales.

Normalmente la literatura y la experiencia indican la conveniencia de realizar las pruebas en superficies mayores que 1/4 ha, si existe el terreno disponible, por supuesto. Las parcelas tan grandes no se someten a cotejo experimental debido a su tamaño. Se espera, sin embargo, comparar sus resultados finales con los de otros lotes comerciales cercanos que estén cultivados con el mismo arreglo de cultivos. El propósito de estas parcelas grandes es principalmente evaluar la reacción del agricultor frente a cada innovación tecnológica y evidenciar en un tamaño mayor de parcela algunas interacciones que no es posible identificar claramente en parcelas pequeñas.

Se han denominado a estas parcelas con el nombre de "parcelas de pre-producción", pues en realidad son la base de los planes de producción para un área dada, más o menos homogénea. No deben confundirse con parcelas demostrativas propiamente tales, aunque si resultan exitosas podrían usarse para estos fines. Las parcelas demostrativas se establecen más bien

con el propósito de servir como pieza de discusión y extensión, hacia los agricultores, de ciertos componentes de tecnología ya bastante probados.

Si estas pruebas de pre-producción resultan exitosas, en el sentido de que el sistema mejorado es manejable por el agricultor y realmente constituye un adelanto significativo sobre la situación imperante, deben servir como base para estructurar planes de producción para el área objeto de un programa integrado de mejoramiento de la producción de yuca.

Capítulo 7

EVALUACION DE CLONES DE YUCA CON PARTICIPACION DE AGRICULTORES

Luis Alfredo Hernández R.*

Introducción

Los programas de investigación agrícola usualmente incluyen la evaluación de un gran número de alternativas para resolver los problemas de los agricultores. Estas alternativas incluyen la selección de plantas rendidoras y resistentes a plagas y enfermedades, prácticas culturales y otros factores. Durante la identificación de opciones promisorias algunas de las alternativas pueden llegar a ser descartadas: los agricultores luego se enfrentan a las limitadas opciones que ya han alcanzado las etapas avanzadas de la investigación, es decir, sólo las que parecen ser las mejores desde el punto de vista del investigador.

Con este enfoque, el investigador frecuentemente podría excluir tecnologías que podrían ser promisorias desde el punto de vista del agricultor. Para desarrollar nuevas y útiles variedades de yuca, no sólo es necesario obtener líneas productivas sino que también es necesario asegurar que estas variedades sean adoptadas por los agricultores. Por eso, las evaluaciones con participación de agricultores constituyen un método que puede lograr conocimientos de las percepciones de los agricultores sobre una innovación tecnológica propuesta, independientemente de los supuestos de los investigadores (Ashby y Pachico, 1987).

Incorporación de Criterios de los Agricultores en la Generación de Tecnología

Un programa de mejoramiento selecciona plantas altamente rendidoras, que son, entre otros factores, de alta calidad y resistentes a las plagas y enfermedades importantes. Luego las evalúa a nivel local, y en etapas avanzadas de investigación las entrega al agricultor para que sean usadas como variedades. Mientras este proceso de selección tiene lugar, el agricultor ha venido "seleccionando" sus variedades en base a criterios propios para adoptar o rechazar una tecnología nueva.

* Asociado de investigación en fitomejoramiento, Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

La experiencia demuestra que la mera selección de variedades con vistas a obtener altos rendimientos y resistencia a plagas y enfermedades no necesariamente garantiza una rápida adopción de una variedad entre los agricultores. De hecho hay variedades ampliamente cultivadas con una productividad inferior a la de algunos de los materiales ofrecidos por los programas de investigación. Por ejemplo, en el sistema tradicional de pruebas regionales en Colombia, la variedad P12 (o Verdecita) nunca fue evaluada como muy buena y sin embargo los agricultores comenzaron a sembrarla ampliamente, y finalmente fue liberada como variedad (Cock y Lynam, 1986). Esto evidencia el hecho de que los agricultores usan otros "criterios de selección" para las variedades, además del rendimiento y de la resistencia. Por ello, se requiere la incorporación de los criterios de selección de los agricultores como un factor importante en la metodología del desarrollo tecnológico.

El análisis anterior sugiere que los agricultores deben participar en la generación de tecnología antes de la liberación de los materiales. Esta participación permitirá la retroalimentación de la información a investigadores y extensionistas acerca del potencial de aceptación de una nueva variedad y de las modificaciones en el diseño o en los criterios de selección que debe incorporar el fitomejorador.

Varias ventajas se derivan de la incorporación del punto de vista del agricultor en el mejoramiento de variedades. Cuando los productores participan activamente, es posible evaluar líneas experimentales bajo condiciones del agricultor en múltiples localidades y obtener información sobre la estabilidad. Adicionalmente se gana tiempo al obtener resultados acordes con las necesidades locales, que pueden ser aplicados directamente por el extensionista (Ashby, 1986). Por otra parte, el riesgo de liberar una variedad que luego sería un desastre es mínimo, debido a que usualmente las resistencias a enfermedades son de tipo horizontal y a que la tasa de multiplicación es tan baja que los mismos agricultores van a descubrir los defectos de una variedad antes de que llegue a sembrarse en grandes extensiones (Cock, 1985). Finalmente, la investigación en que participan los agricultores permite mejorar las relaciones entre los investigadores y los agricultores al darles a estos últimos un papel más destacado dentro del proceso de investigación (Ashby, 1981).

Metodología de la Investigación Participativa

La investigación participativa busca probar conjuntamente con los agricultores y los investigadores una metodología nueva que, aplicada a clones en etapas

avanzadas de evaluación, incremente la posibilidad de que éstos sean adoptados. Esta metodología está orientada a establecer una retroalimentación entre el transferidor, el agricultor y el mejorador, con el fin de identificar los criterios de selección que se deben incorporar en los programas de mejoramiento.

Esta metodología descansa firmemente en el diseño de un sistema eficaz para captar e interpretar la información necesaria para la selección de variedades. La metodología abarca varias etapas descritas en detalle en otro documento (Ashby, s.f.). La primera y la segunda etapas, respectivamente, consisten en la selección del agricultor y la explicación de la prueba a él. Esto incluye la discusión sobre los propósitos, los beneficios y los riesgos implícitos en las pruebas, las responsabilidades que asumen tanto los agricultores como los investigadores, y la manera de participación del agricultor. La tercera etapa es la de selección del sitio del ensayo por el agricultor. A continuación el investigador y el agricultor conjuntamente proceden a ubicar y demarcar las parcelas para la siembra. La quinta etapa consiste en la toma de datos sobre el establecimiento y desarrollo del cultivo. En la sexta etapa se usan formularios para registrar los datos, los cuales son analizados posteriormente en la séptima etapa. Finalmente, en la octava etapa se diseñan registros para el seguimiento de los clones que el agricultor decida continuar probando.

La Figura 1 presenta un modelo tentativo que enmarca el procedimiento. La figura describe un ciclo originado en el suministro de clones que se van a probar a nivel regional. El agrónomo/mejorador primero selecciona los clones de altos potenciales que luego se van a probar en los sistemas de producción individuales con los agricultores (selección A). Una vez que se establece un sistema de retroalimentación de información y de consulta entre el investigador y el agricultor, es posible llegar a una nueva selección (selección B) para satisfacer las necesidades específicas locales. Además, la captación de la información (instrucciones, formularios) permitiría identificar los criterios de selección que usan los agricultores, para usarlos en un programa de mejoramiento.

Un Estudio de Casos en Colombia

En un intento preliminar de obtener contribuciones por parte de los agricultores en cuanto a la evaluación de variedades de yuca, entre mayo y junio de 1986 el CIAT distribuyó tres o cuatro clones de yuca promisorios a los agricultores en la costa atlántica de Colombia, para ser evaluados en las

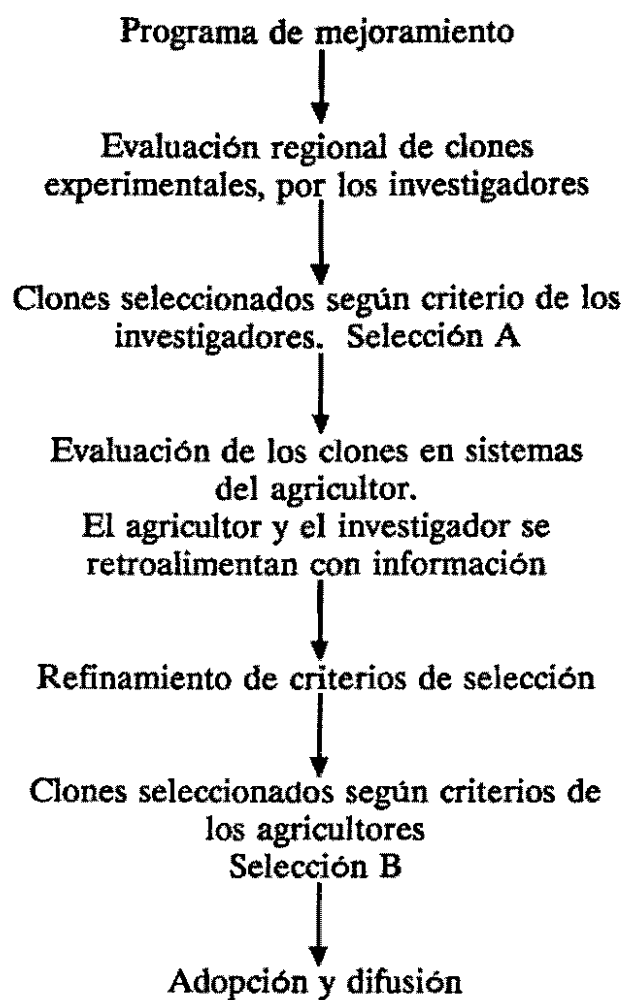


Figura 1. Modelo propuesto para el proceso de evaluación de variedades promisorias de yuca con participación del agricultor.

condiciones de cada finca. Esta experiencia demostró la necesidad de un enfoque más sistemático para obtener información que podría ser interpretada más claramente. El año siguiente se establecieron varios ensayos en coordinación con entidades nacionales como el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), el Ministerio de Agricultura, CORFAS (Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas) y SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), entre otras (Cuadro 1).

Resultados Iniciales

Se obtuvieron tres tipos de información: información agronómica y cualitativa (retroalimentación agricultor-investigador) e información sobre los perfiles descriptivos iniciales para algunos clones. La información incluye la lista de expresiones y el glosario de términos usados por los agricultores para describir los clones desde su perspectiva, así como conteos y frecuencias de uso, los cuales se relacionan luego con aspectos cuantitativos agronómicos.

Tomando en cuenta la consistencia, el grado de dispersión de la información y las pruebas de yuca cosechada, fue posible desarrollar una lista de criterios en tres departamentos de Colombia, con información básica de 116 observaciones (Cuadro 2). Se generó además un perfil descriptivo preliminar para cada clon, basado en los criterios de selección de mayor importancia para los agricultores (Cuadro 3). La comparación de la información cualitativa con algunos parámetros cuantitativos (la materia seca y el rendimiento) podría ser usada con gran provecho en análisis futuros sobre los posibles grados de correlación entre la preferencia del agricultor y la información cuantitativa tomada por los investigadores. Estos datos preliminares indican una aceptación alta global por los agricultores de los clones tales como CG 1141-1, CM 3306-4, CM 3306-9 y CM 3555-6.

Proyección

La fase exploratoria inicial ha permitido mejoras en la metodología para captar e interpretar mejor las evaluaciones de los agricultores. Es recomendable obtener un glosario de términos por sitio, para luego seleccionar, con la ayuda del agricultor, aquellas expresiones que indiquen el mismo concepto (sinónimos) o lo contrario (antónimos) en cada caso. De esta manera se pretende mejorar la calidad de la información en la determinación de frecuencias. En la costa atlántica de Colombia, por ejemplo, los agricultores usan la expresión yuca harinosa para describir una raíz con alto contenido de materia seca. Se usan, entonces, las expresiones harina, materia seca, seca y almidón en forma intercambiable. Al mismo

Cuadro 1. Distribución geográfica de las pruebas y entidades participantes (1987-1988), en Colombia.

Departamento	Número de ensayos	Institutos participantes
Cesar	4	CIAT-ICA*-DRI-CORFAS-SENA
Magdalena	5	CIAT
Atlántico	5	CIAT-ICA
Bolívar	10	CIAT-ICA-Ministerio de Agricultura
Sucre	5	CIAT-ICA
Córdoba	7	CIAT-ICA
Cauca	24	CIAT-ICA
Meta	4	CIAT-Ministerio de Agricultura
Santander	2	CIAT-ICA
Putumayo	3	CIAT-Proyecto MISEREDR
Total (1980)	56	
Total (1987-1988)	69	

* ICA = Instituto Colombiano Agropecuario; DRI = Fondo de Desarrollo Rural Integrado; CORFAS = Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas; SENA = Servicio Nacional de Aprendizaje.

Cuadro 2. Criterios seleccionados basados en frecuencias y grado de dispersión de la información base^a (Córdoba, Bolívar y Magdalena, Colombia).

No. de criterio	Descripción del criterio	Frecuencia ^b (%)
1	Facilidad para cosechar	70
2	Rendimiento, carga, producción	70
3	Evaluación general	64
4	Seca o aguada (materia seca)	43
5	Semilla (preparación de estacas)	38
6	Color de la cáscara	35
7	Tamaño de la raíz	31
8	Presencia de almidón y/o harina	31
9	Mejor que la variedad Venezolana	26
10	Amarga o dulce	26
11	Sabor (simple o sabrosa)	20
12	Aceptación para el mercado	18
13	Color de la pulpa	16
14	Corazón fibroso	7
15	Precocidad	6

a. 38 expresiones iniciales.

b. 116 observaciones, dos sitios por departamento.

Cuadro 3. Criterios de selección de mayor frecuencia mencionados en pruebas con agricultores para los departamentos de Córdoba, Bolívar y Magdalena, Colombia (cosecha temprana (C-1) y normal (C-2), 1987-1988), relacionándolos con evaluaciones de investigadores sobre materia seca y rendimiento.

Clon	Fácil para cosechar ^a		Rend. de las raíces ^b		Materia seca ^c		Contenido de almidón ^d		Producción de estacas ^e		Color de la cáscara ^f		Prefer. por el agríc. ^g		Calidad culinaria ^h		Materia seca ⁱ	Rendimiento
	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	%	t/ha
	CG 915-1	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0*	2.0*	1.0	--	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	32
CG 1141-1	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	--	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	37	13.5
CM 523-7	--	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	--	3.0	1.0	1.0	--	1.0	1.5	1.0	2.2	2.0	36	16.5
CM 962-4	1.0	1.0	1.0	2.0	--	--	--	--	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	22?	14.0
CM 3281-4	2.0*	3.0*	2.0*	2.0*	3.0	2.0*	3.0	1.0	--	1.0	3.0	3.0	1.7*	--	2.2	3.5	31	11.5
CM 3306-4	1.7*	1.0	1.0	1.0	3.0	--	3.0	--	2.0*	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	38	16.0
CM 3306-9	--	2.0	1.0	1.0	--	1.0	1.0	1.0	--	2.0	1.0	2.0*	1.0	--	2.5	2.5	36	15.0
CM 3320-4	1.0	1.0	1.7	1.0	3.0	3.0	3.0	--	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5*	1.0	2.0	4.0	29	18.0
CM 3372-4	2.0	3.0	--	1.5	3.0	3.0	1.0	--	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	33	16.0
CM 3408-1	1.8	1.7*	2.7	1.5*	3.0	1.0	--	1.0	1.0	1.0	3.0	1.7	1.7*	1.3	2.3*	2.7*	34	11.0
CM 3435-5	2.5*	2.0*	1.7*	2.0*	1.0	3.0	--	--	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.2	2.0	35	10.5
CM 3555-6	2.0	2.0	2.0	2.0	--	3.0	1.0	1.0	--	1.0	--	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0*	33	8.0
CM 3624-1	2.0*	2.0*	2.0*	2.0	--	3.0	1.0	--	1.0	1.0	--	3.0	2.0	2.0	2.5	2.5	35	16.5
CM 3750-5	--	--	2.0	--	--	--	--	--	--	--	1.0	--	1.0	--	3.0	--	--	--
M BRA 191	2.0*	3.0	3.0	2.0*	--	3.0	1.0	--	--	1.0	--	1.0	--	2.0*	2.5	2.5	34	7.0
M COL 2054	1.0	2.0*	1.7*	1.0	1.7	2.3	1.7*	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0*	1.0*	1.0	1.5	2.0	32	14.5
M COL 2215	1.0	3.0*	2.0*	2.3	1.0	1.0	1.0	1.0	--	3.0	1.0	1.0	1.5*	2.0*	1.5	2.0	36	10.0
M COL 2237	1.0	--	2.0	--	3.0	--	--	--	3.0	--	--	--	3.0	--	4.0	--	--	19.0
M COL 2253	1.0	1.0	2.7	1.0	1.0	1.0	--	--	3.0	1.0	--	1.0	1.3	1.0	2.0	2.0	28	12.0
M COL 72	3.0	1.0	--	1.5	1.0	--	--	3.0	--	2.0	--	--	1.0	3.0	2.0	3.0	33	11.0
M CUB 18	3.0	1.0	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--	1.0	2.0*	--	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	31	7.0
M CUB 49	1.0	1.0	2.5*	2.5*	1.0	3.0	--	--	--	--	1.0	--	3.0*	2.0	3.0	3.5	30	8.5
Venezolana	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	--	1.0	1.0	--	3.0	--	--	1.0	1.0	1.5	1.5	37	6.0

a. 1 = fácil cosecha, 3 = difícil cosecha. Frecuencia del criterio, 70%.

b. 1 = bueno, 2 = regular, 3 = malo. Frecuencia del criterio, 70%.

c. 1 = alta, 3 = baja. Frecuencia del criterio, 43%.

d. 1 = buen contenido de almidón, 3 = bajo almidón. Frecuencia del criterio, 31%.

e. 1 = buena producción, 3 = mala producción. Frecuencia del criterio, 38%.

f. 1 = oscura, 3 = clara. Frecuencia del criterio, 35%.

g. 1 = buena aceptación, 2 = regular aceptación, 3 = no es aceptada. Frecuencia del criterio, 64%.

h. 1 = excelente, 2 = buena, 3 = regular, 4 = mala, 5 = muy mala.

i. Evaluaciones de investigadores.

* Dato de alta variabilidad.

-- Sin información.

tiempo, el calificativo de **vidriosa** es antónimo de las expresiones anteriores. Los agricultores también hablan de **buena pinta** para referirse a una yuca cuya cáscara es oscura. Las expresiones **carga** y **producción** se usan para referirse a rendimiento. Finalmente, los productores hablan de una yuca **apta para el mercado**. El término **mercado** describe la raíz desde el punto de vista de su tamaño, forma, color y contenido de materia seca, entre otros.

Planes Futuros

Los resultados de pruebas anteriores han aportado elementos muy importantes para el diseño y la conformación de los formularios de registro, lo cual va a simplificar su manejo e interpretación. En el futuro se van a probar nuevos formularios para la recolección de datos en los diferentes sitios con el fin de simplificar esta tarea durante las fases de producción y cosecha. Del mismo modo se van a probar formularios de registro modificados, de uso frecuente en la selección de variedades, y formularios nuevos diseñados para el registro de información adicional, en coordinación con entidades nacionales como el ICA, el Ministerio de Agricultura, CORFAS y SENA, entre otras.

Actualmente, cada investigador adapta los formularios a su región. A mediano plazo se pretende establecer una red de participantes con un centro de acopio de información para el análisis conjunto. El éxito del trabajo dependerá en gran parte de la participación de las entidades nacionales.

La participación de los agricultores en la evaluación de los clones de yuca experimentales ha mostrado un alto potencial para aumentar la probabilidad de que los agricultores acepten nuevas variedades. Mientras que los detalles específicos de la metodología tendrán que adaptarse a la situación específica (producción, procesamiento, mercadeo) de cada región, los principios generales deben poder aplicarse ampliamente.

Referencias

Ashby, J. A. 1981. Applied research on farmers' soil fertility and fertilizer adoption. Informe a la Fundación Rockefeller, IFDC/CIAT Phosphorus Project. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

_____. 1986. The effects of different types of farmer participation on the management of on-farm trials. *Agric. Admin. Ext.* 25:235-252.

- _____. s. f. Establecimiento de ensayos de evaluación (estudio de análisis combinatorio). Proyecto IPRA. (Sin publicar.)
- _____ y Pachico, D. 1987. Evaluación de tecnología por agricultores: Un manual. Revisiones. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 8-10. (En mimeógrafo.)
- Cock, J. H. 1985. Cassava: New potential for a neglected crop. Westview Press, Boulder, CO, EU. 191 p.
- _____ y Lynam, J. K. 1986. Potencial futuro e investigación necesaria para el incremento de la yuca. En: Domínguez, C. E. (comp.). Yuca: Investigación, producción y utilización. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 1-25.

Capítulo 8

EL ESTABLECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE YUCA SECA EN LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA

Rupert Best, Helberth Sarria y Bernardo Ospina*

Introducción

El presente capítulo examina las relaciones e interacciones institucionales dentro de un proyecto de desarrollo rural en el cual una de las actividades principales ha sido el establecimiento de un mercado alternativo para la yuca mediante la introducción de la tecnología a pequeña escala para el trozado y secado natural de las raíces. En el período 1981-1990, se han formado 50 cooperativas de agricultores, cada una con infraestructura propia para el procesamiento de la yuca. Las cooperativas, que benefician directamente a más de 1300 agricultores y sus familias, produjeron 9500 toneladas de yuca seca durante 1990; el producto se vende como fuente de carbohidratos para la elaboración de raciones concentradas para animales. Entre los factores que incidieron en el éxito del proyecto, uno de los más importantes ha sido el proceso a través del cual se introdujo y adaptó la tecnología a las condiciones locales. Esto se hizo mediante la ejecución de un proyecto piloto que proporcionó un escenario para la interacción entre investigadores, agentes de desarrollo y agricultores productores de yuca. La realización del proyecto piloto aseguró que el proceso de secado era técnica, económica y operacionalmente viable antes de promocionar la tecnología entre un gran número de agricultores. Adicionalmente, suministró información en cuanto a los recursos institucionales y financieros requeridos para su difusión.

Antecedentes

El sector agropecuario de la región de la costa atlántica de Colombia está caracterizado por una distribución muy desigual de la tierra; el 80% de los agricultores posee menos de 20 hectáreas y ocupa apenas el 10% de la tierra

* Respectivamente, Líder; asistente de investigación en la Sección de Utilización de Yuca y el Plan Nacional de Rehabilitación (PNR), ubicado en Villavicencio, Colombia; Senior Research Fellow ubicado en Fortaleza, Brasil; Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

disponible. En adición, las áreas rurales de los seis departamentos que comprenden la región están entre las más pobres de todo el país. Desde su comienzo en 1976, el Programa Colombiano de Desarrollo Rural Integrado (DRI) ha canalizado recursos y coordinado actividades diseñadas para mejorar el bienestar del pequeño agricultor y la población rural marginada en general de esta región.

Las condiciones edafo-climáticas de la región, caracterizadas por un período de sequía de cuatro a cinco meses de duración y suelos relativamente pobres, no ofrecen al pequeño agricultor muchas oportunidades para aumentar sus ingresos. Las actividades agropecuarias principales son la producción de cultivos intercalados (yuca/maíz y yuca/maíz/ñame) y de ganado de doble propósito. La yuca, un cultivo bien adaptado a condiciones marginales, es considerada por los agricultores como el cultivo menos riesgoso y más productivo entre sus alternativas de producción, especialmente en años malos. En cuanto a su utilización, la yuca es un alimento básico importante en la región, siendo consumido en forma fresca tanto en las áreas urbanas como en las áreas rurales. Debido a su alta perecibilidad, el consumo de yuca per cápita en las áreas urbanas es considerablemente menor que en las áreas rurales. Con el rápido proceso de urbanización que se ha presentado en los últimos veinte años, la demanda absoluta por la yuca en los mercados urbanos ha ido decreciendo. Por consiguiente, los agricultores productores de yuca, especialmente aquéllos con mal acceso a los mercados urbanos, se ven confrontados con una situación en la cual la demanda por uno de sus cultivos principales va en descenso, con repercusiones negativas sobre sus ingresos.

El DRI, buscando formas para incrementar los ingresos de estos agricultores, hizo disponible a finales de la década de los 70 crédito subsidiado para la producción. La mayor oferta de yuca resultante de esta iniciativa dio origen a una caída en los precios, ya que el mercado para el consumo fresco se saturó, sin poder absorber la totalidad del aumento en producción. Esta situación, que fue particularmente grave en los departamentos de Córdoba y Sucre por la distancia de los mercados terminales de la costa, llevó al DRI a considerar la identificación y desarrollo de mercados alternativos para la yuca.

Entre los mercados más promisorios se encontraba el del uso de la yuca seca como fuente de carbohidratos en raciones balanceadas para animales. Colombia, en la década de los 70, importó anualmente hasta 200,000 toneladas de sorgo para satisfacer la demanda de las industrias fabricantes de alimentos concentrados. La producción local de materias primas no pudo abastecer completamente las necesidades de estas industrias dado que la

producción intensiva de pollos de engorde, huevos y porcinos estaba creciendo a un ritmo entre el 5% y el 10% por año.

La experiencia de la Comunidad Económica Europea, la cual importa cada año en exceso de 5 millones de toneladas de yuca seca desde los países asiáticos para su incorporación en raciones balanceadas, había demostrado la factibilidad técnica de la sustitución parcial de los granos por la yuca seca en estos alimentos. Lo que no se sabía era la viabilidad económica y operacional de producir la yuca seca en Colombia. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), desde el inicio de su Programa de Yuca en 1972, había venido trabajando en el mejoramiento de los sistemas de secado natural de yuca empleados en los países asiáticos y por lo tanto estaba bien ubicado para apoyar al DRI cuando, en 1980, éste solicitó su colaboración en un proyecto cuyo objetivo era desarrollar el nuevo mercado para la yuca en la costa atlántica.

El Proyecto de Yuca Seca

Los análisis preliminares indicaron que la producción de yuca seca podría ser una actividad económica atractiva siempre y cuando ésta se hiciera cerca de las zonas de producción para minimizar el costo de transporte de la materia prima a las plantas de procesamiento. Por el otro lado, las políticas del DRI favorecieron la creación de grupos de agricultores como medida para facilitar el mercadeo de los cultivos del minifundio y generar valor agregado en el sector rural. El proyecto se basó entonces sobre el establecimiento de pequeñas unidades de procesamiento manejadas por grupos de agricultores productores de yuca. El proyecto, que se encuentra en su décimo año, ha pasado por tres fases distintas, las cuales se describen a continuación.

La fase experimental: 1981

Esta fase consistió en la selección de un grupo de 15 agricultores con el cual se construyó una planta piloto de secado natural de yuca, se adaptó la tecnología de procesamiento y se desarrolló un esquema operacional de acuerdo con las condiciones locales. Durante esta etapa se produjeron siete toneladas de yuca seca que se repartieron entre varias industrias de alimentos balanceados para obtener una idea inicial de su interés en comprar este producto no tradicional, así como del precio al cual estarían dispuestas a comprarlo. Por consiguiente una de estas industrias se comprometió a comprar la totalidad de la producción de la siguiente campaña.

La fase demostrativa: 1982-1983

Luego de la fase experimental se entró en una fase durante la cual se operó la planta piloto en forma semicomercial, los agricultores mismos tomando plena responsabilidad en el manejo de la planta. Este período arrojó datos confiables sobre el funcionamiento de la planta, consolidó un espacio en el mercado para el producto y permitió preparar un estudio de factibilidad técnico-económica. Basado en el resultado positivo de dicho estudio, el DRI creó una línea de crédito promocional para el establecimiento de plantas adicionales de secado. La planta piloto misma amplió su capacidad y fue utilizada como modelo demostrativo para entrenar los otros grupos de agricultores que estaban mostrando interés en el proceso de secado. La producción de yuca seca en esta fase fue de 138 toneladas.

La fase de réplica: 1983 en adelante

La tercera fase del proyecto ha comprendido la réplica de las plantas de secado en otras áreas de la costa atlántica. En el período 1983-1990 más de 40 cooperativas de agricultores han iniciado actividades de secado y otras 10 plantas han sido instaladas por particulares. La tecnología de secado ya está extendiéndose hacia otras partes del país, tales como los departamentos de Santander, Norte de Santander, Meta y Cauca. Actualmente se estima en 15,000 toneladas la producción anual de yuca seca en toda Colombia.

El proyecto inicialmente buscaba solucionar un problema de los excedentes que se producían por encima de los requerimientos del mercado tradicional. El establecimiento de las plantas de secado ha proporcionado un precio base por debajo del cual el precio de la yuca no cae, evitándose así las grandes fluctuaciones en precios que ocurrieron anteriormente. Esta situación está motivando un incremento en la producción de yuca y creando una demanda por tecnología mejorada que permita aumentar la productividad y reducir los costos del cultivo. Esto es un factor crítico ya que el éxito del proyecto a mediano plazo se sostendrá en la medida en que la yuca seca pueda mantener su competitividad frente a las demás fuentes de carbohidratos comúnmente utilizadas en la elaboración de alimentos balanceados.

La Tecnología de Secado

Una planta de secado natural de yuca consta de tres componentes principales: el piso de concreto, una máquina picadora y una bodega. Para la construcción de la infraestructura se emplean recursos humanos locales,

pertenecientes al grupo de agricultores que posteriormente operará la planta de secado. La participación de los agricultores en la construcción de las instalaciones de secado es considerada como un factor importante de cohesionamiento del grupo. La planta de secado tiene además una máquina picadora con un motor diesel, eléctrico o de gasolina, una carpa, carretillas, palas, rastrillos y una báscula. El Cuadro 1 presenta los costos de inversión para una planta con 1000 m² de piso de concreto.

Para la realización del proceso de secado (Figura 1) los agricultores se forman en grupos de trabajo y cada grupo es responsable por el procesamiento total de un lote de yuca fresca. La cooperativa establece un precio de compra para la yuca recibida en la planta de secado y los productores se encargan de cosecharla y transportarla hasta la planta en burros o en camionetas. Una vez en la planta, la yuca es pesada y luego picada. La máquina picadora produce trozos pequeños de yuca y tiene una capacidad de 8-12 t/hora. Después del picado, los trozos de yuca son esparcidos sobre el piso de secado utilizando cargas entre 10 y 12 kg de trozos de yuca fresca por cada metro cuadrado de piso de secado. Cada una o dos horas los trozos de yuca son volteados con un rastrillo de madera para obtener un secado más uniforme y rápido.

Los agricultores inician el procesamiento de un lote de yuca fresca entre las 4 y 6 de la mañana y los trozos de yuca permanecen expuestos al sol durante todo el primer día y en el segundo día hasta las 4 ó 5 de la tarde. Cuando la yuca ha alcanzado una humedad menor del 14%, los agricultores recogen, empacan y almacenan la yuca seca. En promedio, la yuca seca dura ocho días almacenada antes de ser despachada a la fábrica de concentrados. Probablemente, un factor fundamental en el proyecto ha sido el hecho de que ahora los agricultores manejan un producto estable que les permite un sistema de mercadeo en el cual son menos vulnerables (Figura 2). Anteriormente comercializaban yuca fresca, un producto altamente perecedero que después de sólo dos días ya no era adecuado para el consumo humano.

El secamiento natural de la yuca es una actividad generadora de empleos. En promedio, se requiere de un jornal por cada tonelada de yuca fresca que se procesa, y se procesan entre 2.4 y 2.6 toneladas de yuca fresca para producir una tonelada de yuca seca, es decir, un rendimiento entre 38% y 42%.

Cuadro 1. Costos de inversión para una planta de secado natural de yuca con 1,000 m² de piso de concreto.

Unidad	Cantidad (US\$)
Construcción^a	
Patio (1000 m ²) ^b	5,042
Bodega (60 m ²) ^b	2,857
Zona de picado ^b	420
Subtotal	8,319
Equipos	
Báscula (500 kg)	252
Carpa plástica	269
Trozadora	629
Tolva	67
Motor de la trozadora	269
Estibas de madera (4)	101
Carretillas (3)	101
Embudos (2)	168
Palas metálicas (6)	30
Rastrillos de madera (10)	92
Empaques de fique (250)	168
Subtotal	2,146
Imprevistos (5%)	523
Total	10,988

a. Se supone que la cooperativa donó la tierra.

b. Se supone que la cooperativa pone la mano de obra.

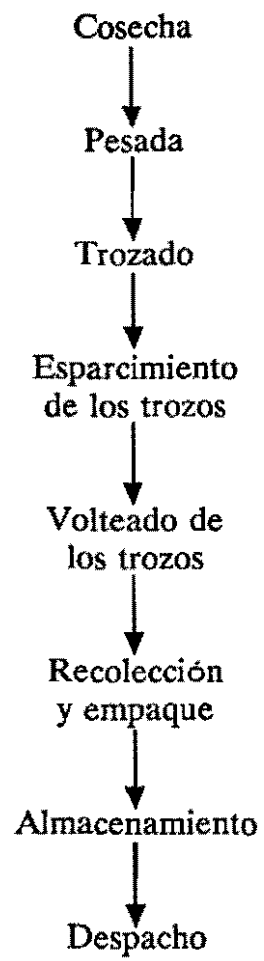


Figura 1. El proceso de secado natural de yuca.



Figura 2. El secado natural de yuca por grupos de agricultores en la costa atlántica de Colombia.

Una planta de secado con un piso de 1000 m² sobre el cual se colocan 12 kg de yuca fresca por cada m² puede procesar 12 toneladas de yuca y se necesitan dos días para completar el secado. En estas condiciones, la planta tiene capacidad para procesar tres lotes por semana para un total de 36 toneladas de trozos de yuca fresca. En la costa atlántica existe un período seco de 4 a 5 meses y se considera que hay un mínimo de 20 semanas al año que presentan condiciones favorables para el secado natural de yuca. La capacidad anual de una planta de secado de 1000 m² de piso es entonces de 720 toneladas de yuca fresca o sea unas 280 toneladas de yuca seca. Considerando los rendimientos locales de yuca (8 t/ha), una planta de secado de 1000 m² requerirá anualmente unas 90 hectáreas de yuca para operar a plena capacidad.

La viabilidad económica de secado de la yuca depende del potencial de la yuca seca para competir con el sorgo en la industria de alimentos balanceados para animales. La yuca seca es una buena fuente de carbohidratos pero tiene un contenido relativamente bajo de proteína; en comparación, el sorgo tiene un contenido similar de carbohidratos pero un mayor porcentaje de proteína y consecuentemente un mayor valor nutricional. La diferencia en valor nutricional hace que el precio de la yuca seca sea descontado en un factor que puede oscilar entre 10% y 20%. Sin embargo, el precio de la yuca seca debe ser suficiente para cubrir los costos de producción, procesamiento y transporte y debe darle algún margen de ganancias al productor.

A medida que el mercado de la yuca seca se ha consolidado y el producto ha ganado aceptación entre los consumidores, los precios han evolucionado y los márgenes de utilidad obtenidos por los agricultores han mejorado. Asimismo, los agricultores han asimilado y dominado fácilmente la tecnología y se sienten motivados para aumentar la capacidad instalada de las plantas, mejorando los rendimientos y disminuyendo los costos de procesamiento (Cuadro 2).

Los Participantes en el Proyecto y su Papel

La adopción exitosa de la tecnología de procesamiento por parte de las cooperativas de agricultores en la costa atlántica de Colombia se hizo posible debido a una estrecha cooperación e interacción entre las agencias de desarrollo y las instituciones de investigación y de éstas con los agricultores sujetos del proyecto. A continuación se presenta una descripción del papel y responsabilidad de las diferentes instituciones participantes en la ejecución de los principales componentes del proyecto.

Cuadro 2. Evolución del proyecto de yuca DRI-CIAT.

Año	No. de plantas	No. de socios	Area de secado (m ²)	Producción yuca seca (t)	Relación yuca fresca/ yuca seca (\$/t)	Precio de compra yuca fresca ^a (\$/t)	Costo de producción ^a (\$/t)	Precio de venta de yuca seca ^a (\$/t)
1981	1	15	300	7	2.70	16,327	52,657	49,480
1982	1	15	300	38	2.61	14,584	49,547	50,453
1983	7	187	4,000	98	2.59	13,349	47,622	49,196
1984	7	187	4,000	1,100	2.53	14,131	46,006	51,915
1985	20	394	18,238	3,006	2.38	12,448	40,577	50,646
1986	35	790	28,800	2,980	2.43	13,558	39,882	47,511
1987	35	801	29,490	3,851	2.57	12,484	41,276	51,509
1988	37	1,129	35,364	5,484	2.46	13,518	41,887	57,489
1989	41	1,323	45,845	5,601	2.40	13,618	52,078	61,247
1990	52	2,044	66,801	9,500	n/d	15,584	n/d	n/d

a. Pesos colombianos constantes de 1988 (US\$1.00 = Col.\$299.17).

n/d = no disponible.

Coordinación del proyecto

Dado que las funciones del DRI son las de delinear políticas y coordinar, financiar y evaluar las actividades interinstitucionales orientadas hacia el mejoramiento del bienestar de la población rural, fue natural que esa entidad tomara la responsabilidad de coordinar el proyecto. En este papel, hizo una parte muy importante consiguiendo el apoyo de las distintas instituciones y asegurando que los componentes necesarios para la adopción de la tecnología (asistencia técnica, crédito, capacitación, etc.) estuvieran disponibles oportunamente. Mediante fondos provenientes del DRI se contrató el único funcionario, un especialista en secado de yuca, para trabajar tiempo completo en el proyecto. El DRI, a su vez, fue apoyado por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), entidad que financió las actividades del DRI en los departamentos de Córdoba y Sucre y suministró los fondos para montar la planta piloto. A nivel de cada departamento el DRI presidió el equipo técnico conformado por representantes de las instituciones participantes.

Organización de los agricultores

El proyecto se fundamentó sobre la formación de grupos de agricultores (asociaciones y cooperativas). Fue la responsabilidad del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) motivar y proveer la capacitación necesaria para que estos grupos se convirtieran en organizaciones sólidas capaces de manejar las plantas de secado. El SENA estuvo particularmente activo en el desarrollo de herramientas prácticas de enseñanza en el área gerencial y contable, junto con el Departamento Nacional de Cooperativas (DANCOOP).

Asistencia técnica y crédito para el montaje de las plantas

En las fases experimental y demostrativa fue el especialista en secado de yuca, contratado por el CIAT con los fondos proporcionados por el DRI, quien trabajó conjuntamente con los agricultores en la adaptación de la tecnología de procesamiento y el desarrollo de un esquema patrón para la operación de la planta de secado. Luego estos conocimientos se iban transfiriendo a los funcionarios locales de la Central de Cooperativas de la Reforma Agraria (CECORA) para la réplica de las plantas en otros lugares. A través de los años se han organizado varios cursos sobre el establecimiento y la operación de plantas de secado con la participación de las instituciones que, además de prestar asistencia técnica a los agricultores, proveen el crédito para la construcción de las plantas y el capital de trabajo necesario para su operación. Estas instituciones son la Corporación Fondo de Apoyo a

Empresas Asociativas (CORFAS), el Instituto de Financiamiento y Desarrollo Cooperativo (FINANCIACOOP) y el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA).

Como se mencionó anteriormente, el uso de la planta piloto como un modelo demostrativo fue indispensable para introducir a nuevos grupos de agricultores la tecnología de construcción de las plantas y las técnicas de operación y manejo del proceso de secado. Este elemento de capacitación "campesino-campesino" fue un factor clave en la rápida expansión del proyecto a nuevas áreas.

Asistencia técnica y crédito para la producción de yuca

La producción actual y potencial de la yuca en cualquier lugar es un aspecto crítico en la determinación de la viabilidad económica de una planta de secado. En este sentido el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) juega un papel importante primero en la provisión de información técnica para la formulación de los estudios de factibilidad y luego en la promoción entre los agricultores de mejores técnicas de producción del cultivo. Como resultado de la apertura de un mercado alternativo rentable, muchos agricultores morosos han podido pagar sus deudas y están nuevamente sujetos al crédito proporcionado por la Caja de Crédito Agrario y Minero. Se ha introducido además la modalidad del crédito asociativo en la cual la cooperativa actúa como fiadora, permitiendo que muchos agricultores miembros que normalmente no reúnen los requisitos para la otorgación del crédito lo obtengan para financiar sus siembras.

Organización de la comercialización de la yuca seca

En los primeros años del proyecto, una sola industria de alimentos concentrados para animales absorbió toda la producción de yuca seca. En la medida en que creció el volumen de yuca seca producida, ha sido necesario promover la venta del producto entre un número mayor de compradores. Inicialmente esta labor de identificación de mercados y negociación de precios la hizo CECORA. Posteriormente se creó la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca (ANPPY), conformada por las cooperativas vinculadas al proyecto de secado, y paulatinamente este gremio se ha responsabilizado por la negociación del producto.

Investigación de apoyo

Un proyecto de esta naturaleza requiere un apoyo constante para la investigación y alrededor de él ha sido necesario realizar estudios socioeconómicos y de mercado para definir y orientar las actividades de investigación tanto en el área de producción como en el área de procesamiento. En cuanto al área de procesamiento, se han venido introduciendo mejoras en los equipos con el fin de incrementar la eficiencia de secado y asegurar un producto de buena calidad, libre de contaminantes microbiales e insectos. Por otro lado, el ICA, con la colaboración del CIAT, ha formado una red de investigadores y extensionistas para la ejecución de pruebas en las fincas de los agricultores y la realización de investigación complementaria en las estaciones experimentales de la región. Actualmente se están probando dos paquetes tecnológicos, desarrollados para los sistemas yuca/maíz y yuca/maíz/ñame, en lotes semicomerciales de pre-producción, es decir, en áreas de 1/2 a 1 hectárea por agricultor. Sin lugar a duda el proyecto ha permitido mejorar el enfoque de la investigación, dándole una mayor orientación a la resolución de problemas reales de los agricultores.

Elementos que Influyeron en el Exito del Proyecto

El proyecto de desarrollo de la industria de la yuca seca en la costa atlántica de Colombia demuestra la plena complementariedad que debe existir entre las entidades encargadas del desarrollo y aquellas encargadas de la investigación. El DRI identificó un problema que surgió de una deficiencia en el sistema existente de producción y comercialización de la yuca y, en este caso, el CIAT contó con una solución tecnológica que pudo resolver el problema. La definición correcta del problema y la selección de una solución viable por sí solo no garantiza que los agricultores adopten la tecnología. Se considera que el mecanismo clave que permitió la transferencia de la tecnología a un número considerable de agricultores fue el del proyecto piloto.

El proyecto piloto proporcionó el foco para una interacción estrecha entre las agencias de desarrollo, las instituciones de investigación y los mismos agricultores; para todos fue una experiencia de "aprender haciendo", en la cual se obtuvieron dos logros fundamentales: (1) la prueba y modificación de la tecnología de acuerdo con las condiciones socioeconómicas y culturales de la región y (2) el desarrollo de métodos para la réplica de la tecnología en otros lugares. Sin embargo, dentro del concepto del proyecto piloto se destacan dos elementos fundamentales para su éxito: la estructura del proyecto y el liderazgo.

La estructura del proyecto

El hecho de que las actividades se enmarcaron dentro de un proyecto concreto con objetivos y metas bien definidas hacía que las diferentes entidades involucradas entendieran sus respectivos papeles. En adición, la disponibilidad de fondos donados para financiar las fases experimental y semicomercial fue importante ya que disminuyó el riesgo por parte de los agricultores que se comprometieron con el proyecto. Por otro lado, el proyecto buscó integrar los aspectos de producción, procesamiento y comercialización, y no se trataba de una solución parcial de uno solo de estos componentes, lo que en muchos proyectos anteriores había conducido a su fracaso.

Liderazgo

En cuanto al liderazgo, en primer lugar se refiere al liderazgo institucional proporcionado por el DRI. El proyecto pudo aprovechar de la experiencia del DRI, acumulada durante varios años, para lograr una verdadera acción interinstitucional alrededor del proyecto. El concepto del DRI aseguró que todos los componentes necesarios para el éxito del proyecto estuvieran presentes. Además, durante el período crítico entre el proyecto piloto y la fase de expansión, el DRI contó, tanto a nivel regional como a nivel central, con dirigentes visionarios y decisivos. En segundo lugar, se refiere al liderazgo del proyecto en sí. Como se mencionó anteriormente, el proyecto piloto contó con sólo un funcionario trabajando tiempo completo. Esta persona, por sus dotes de líder, su dedicación y su carisma, impuso respeto a agricultores y funcionarios. Su entusiasmo motivó a todos los asociados con el proyecto, creando así una cierta mística de trabajo que permitió superar las dificultades que de vez en cuando se presentaron.

Conclusión

En conclusión, la ejecución del proyecto piloto ha traído importantes beneficios para los tres principales grupos de personas involucradas.

Los agricultores se sintieron partícipes en el proceso de desarrollo tecnológico y beneficiarios directos de las ventajas económicas que trajo la adopción de la tecnología.

El proyecto piloto también permitió a los agentes de desarrollo aportar al proceso de desarrollo tecnológico, dejando de ser sólo intermediarios en la transferencia de tecnología del investigador al agricultor. La creación de

soluciones viables a los problemas que ellos mismos han identificado es una importante fuente de motivación.

Para el investigador el proyecto piloto viene a ser un elemento fundamental en la metodología que debe aplicar para asegurar que su trabajo tenga bases sentadas sobre la realidad. Además de proporcionarle un ambiente para probar y ajustar la tecnología desarrollada, es una fuente de nuevas ideas y oportunidades de investigación.

El proyecto que se ha presentado en este documento ha servido como modelo para la ejecución de proyectos similares en otros países de América Latina. Los resultados positivos logrados hasta el momento demuestran la efectividad del concepto del proyecto piloto como un medio para asegurar que los investigadores y los agentes de desarrollo responsables para la generación y transferencia de tecnología trabajen mancomunadamente con el agricultor para generar soluciones viables a sus problemas.

Bibliografía

Best, R. (comp.). 1984. Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, tercer informe, junio 1983-junio 1984. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 126 p.

_____ y Ospina, B. (comps.). 1985. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/CIAT, cuarto informe, tomo I, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. 42 p.

_____ ; Alonso, L.; y León G., A. 1986. Procesamiento de la yuca para pequeños productores: Adaptación y mejoramiento de una máquina picadora de yuca para el uso de cooperativas de agricultores. Trabajo presentado a la conferencia sobre la formación de una Red Regional de Mecanización para el Pequeño Agricultor llevada a cabo en el Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México, 10-15 noviembre 1986.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1982. Plan piloto para el desarrollo agroindustrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la costa norte de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, primer informe, noviembre 1981-junio 1982. Cali, Colombia. 45 p.

- _____. 1987. Guía de estudio: Secado natural de raíces de yuca en pisos de concreto. Serie 04SC-07.02. 48 p.
- _____. 1988. Yuca y cultivos asociados: Resultados de algunas investigaciones realizadas por diversas instituciones en la costa norte de Colombia, y resúmenes de discusiones técnicas. Documento de Trabajo no. 01. Cali, Colombia. 249 p.
- _____. 1990. Yuca y cultivos asociados: Resultados de investigaciones realizadas por diversas instituciones en la costa atlántica de Colombia. Documento de Trabajo no. 02. Cali, Colombia. 183 p.
- CIAT/DRI (Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado). 1987. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/CIAT, quinto informe, julio 1985-agosto 1986. Cali, Colombia. 46 p.
- _____. 1988. El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/CIAT, sexto informe, diciembre 1986-noviembre 1987. Cali, Colombia. 31 p.
- CORFAS (Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas). 1987. Proyecto de secado natural de yuca, costa atlántica: La asistencia técnica y seguimiento al proyecto. Bogotá, Colombia. 49 p. (En mimeo.)
- Gómez, G. (comp. y ed.). 1983. Plan piloto para el desarrollo agroindustrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la costa norte de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, segundo informe, julio 1982-mayo 1983. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 53 p.
- Janssen, W. 1986. Market impact on cassava's development potential in the Atlantic Coast region of Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 357 p.
- MacGillivray, I. C. 1984. Mission-end report: Integrated rural development, Córdoba and Sucre, Zone 4, Colombia. Canadian International Development Agency, Bogotá, Colombia.

- Pérez S., R. 1989. Experiencias sobre la agroindustria de la yuca en Colombia. En: Pérez Crespo, C. A. (ed.). Metodologías aplicadas a proyectos integrados de yuca: Memorias del Congreso Latinoamericano celebrado en Villahermosa, México, 26-28 octubre 1987. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 21-42.
- Vásquez V., F. y Cuero O., J. L. 1987. Manual actualizado de la fabricación de la máquina trozadora de yuca tipo Tailandia. Sección Utilización de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia. 46 p.

Capítulo 9

EL IMPACTO DEL PROYECTO DE YUCA EN LA COSTA ATLANTICA COLOMBIANA

Paul Bode*

Introducción

En el análisis de los proyectos de yuca no sólo se debe examinar su capacidad para estimular la producción de yuca sino también su contribución al proceso de desarrollo rural y el impacto que tienen en el nivel de vida de la población campesina. En la costa atlántica colombiana la mayor parte de la población rural depende de la producción de cultivos de pancoger (yuca, maíz, ñame) y de los ingresos que genera esta producción. En este capítulo se analiza el impacto que ha tenido el proyecto de yuca en esta región en cuanto a aumentar los ingresos de los agricultores que viven en el área de influencia del proyecto y de sus familias. El impacto del proyecto de yuca se manifiesta básicamente a nivel de las organizaciones campesinas que ejecutan el proyecto y de la familia campesina. El desarrollo del secado de yuca está generando ingresos directamente, mediante la yuca que se compra para el procesamiento, la mano de obra que se usa en las plantas de secado y las ganancias mismas del proceso. Las plantas generan además algunos ingresos indirectos tales como ingresos generados en la comercialización de yuca para el mercado fresco, ingresos por concepto de la mano de obra usada en la producción de yuca fresca e ingresos relacionados con otras actividades cooperativas que han ejecutado las organizaciones de secado de yuca. Finalmente, el proyecto produce un impacto de tipo cualitativo a través del desarrollo de la organización campesina a nivel local y regional, y la ayuda a mejorar el acceso de esos agricultores a los factores de producción (tierra, crédito), infraestructura, etc.

Los proyectos integrados de yuca se han convertido en una nueva estrategia de desarrollo rural. Se han ejecutado los proyectos como parte integral de los programas nacionales de desarrollo rural. Las actividades dirigidas hacia la producción, el procesamiento y la comercialización de yuca

* Antropólogo e investigador visitante del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; actualmente sub-director del Plan de Padrinos Internacional, en Sucre, Bolivia.

han sido acompañadas por otras políticas (créditos, capacitación, organización campesina) con el fin de lograr un mejoramiento en el nivel de vida de la población campesina. El proyecto para el desarrollo agroindustrial de la yuca en la costa atlántica de Colombia no es una excepción a estos principios. Junto a las actividades dirigidas hacia el cultivo de la yuca (plantas de secado, producción y distribución de semillas, provisión de insumos) este proyecto ejecutó una serie de actividades dentro del marco del programa de desarrollo rural como son la comercialización de productos agrícolas, la construcción de vías, la financiación de maquinaria agrícola, entre otras.

En este capítulo se analizará la manera en que se pueden aumentar los beneficios generados al nivel de la organización y de la familia y cómo se pueden dirigir estos beneficios hacia los sectores más pobres de la población. Para tal fin se describirá el proyecto de yuca de la costa atlántica colombiana haciendo un análisis de los factores limitativos más importantes en cada fase de su desarrollo. Después se analizará el impacto que ha tenido el proyecto, tanto sobre la producción de yuca como a nivel social y económico. Por último, se examinarán los factores que contribuyen a mejorar este impacto. Se describirán las circunstancias externas en las que se ha llevado a cabo el proyecto, los factores relacionados con la organización del proyecto en cooperativas de pequeños agricultores y los factores de producción de yuca a nivel de la finca. Antes de entrar en la discusión sobre el proyecto de yuca, sin embargo, se describirá el contexto del proyecto que está formado por la costa atlántica colombiana y las características de la producción de yuca en esta región.

La Costa Atlántica Colombiana y su Producción de Yuca

La costa atlántica colombiana está formada por los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena y Guajira. Consiste en áreas bajas y planas formadas por los valles de los ríos Magdalena y Cauca y áreas más montañosas, las denominadas sabanas. En la región se encuentran dos grandes ciudades capitales (Barranquilla y Cartagena) y cuatro ciudades de menor importancia (Montería, Sincelejo, Santa Marta y Valledupar). La estructura socioeconómica de la región se caracteriza por una alta desigualdad. Por un lado hay un pequeño grupo de terratenientes que poseen la mayor parte de la tierra y dominan la vida política, económica y social, mientras por otro lado se encuentran las familias campesinas cuyo acceso a la tierra es muy limitado y en muchos casos inseguro bajo los sistemas de tenencia tales como el arriendo. La estructura social se formó mediante un proceso de colonización en el que los campesinos desmontaron la

tierra, la cultivaron por algunos años, la sembraron con pasto y la entregaron finalmente a un terrateniente, ya sea a la fuerza o mediante la compra. En este proceso se ha desmontado la mayor parte de la tierra de la costa atlántica y se ha ido concentrando esta tierra en unas pocas manos, dejando al campesinado con limitados recursos de tierra (Fals Borda, 1976). Esta situación ha llevado a una tensión social expresada en tomas violentas de tierra por parte de los campesinos. En algunas zonas estas tomas han resultado en la intervención del gobierno nacional por medio de su entidad para la reforma agraria (INCORA). El INCORA ha comprado las tierras en disputa y las ha redistribuido entre el campesinado. Aunque esta situación fue especialmente común a principios de la década de los setenta, actualmente se nota un incremento notable en las compras de tierra por parte del INCORA en la región como respuesta a un auge en las tomas de tierra durante los últimos años. Sin embargo, en general estas actividades de reforma agraria han sido insuficientes para poder cambiar substancialmente la distribución de la tierra.

La ganadería en forma extensiva es la actividad económica más importante en la costa atlántica, ocupando la mayor parte de las fincas grandes. Una parte de estas tierras se dedica a cultivos comerciales como son el algodón y el sorgo. El sector campesino, en cambio, dedica sus tierras casi completamente al cultivo de productos de pancoger (yuca, maíz, ñame, plátano, ajonjolí) y a la ganadería en pequeña escala si los recursos de tierra lo permiten. Parte de esta producción se dirige a los mercados urbanos en la región o al mercado en el interior del país, como es el caso del maíz que se vende en el mercado mayorista de Medellín. Sólo en algunas zonas específicas el campesinado está involucrado en la producción de cultivos comerciales (algodón, tabaco).

El cultivo de la yuca ha estado presente en la costa atlántica desde épocas precoloniales y formó parte de los sistemas de producción de los pueblos indígenas. Durante el proceso de colonización de nuevas tierras la yuca se sembró en las tierras recién abiertas por medio de sistemas de "desmonte y quema", dirigiendo su producción al autoconsumo por parte de los colonos. En los últimos cien años distintos desarrollos socioeconómicos han cambiado el carácter de la producción de yuca. En primer lugar la disponibilidad de tierras vírgenes disminuyó considerablemente al tiempo que se ha incrementado la población. La resultante escasez de tierra para el campesinado ocasionó las ya mencionadas ocupaciones de tierra en los años setenta y una alta emigración a las ciudades y hacia Venezuela. En segundo lugar el crecimiento de las dos mayores capitales de la región, Barranquilla y Cartagena, creó un mercado urbano importante para la producción agrícola.

Dentro de este contexto los sistemas de producción de yuca se transformaron desde sistemas basados en "desmonte y quema", en los que tanto la preparación de tierra como las deshieras se hicieron en forma manual y cuya producción se dirige casi completamente al autoconsumo, hacia sistemas mecanizados de producción que incluyen la mecanización y la aplicación de matamalezas y cuya producción se dirige en parte a la venta en los mercados urbanos. En algunas zonas alejadas todavía persisten los sistemas basados en "desmonte y quema" de tierras vírgenes.

La limitación más importante para los campesinos de la costa atlántica en la producción de yuca está relacionada con la tenencia de tierra. La mayor parte de los productores de yuca trabajan bajo formas de tenencia de tierra inseguras y el tamaño promedio de la tierra bajo tenencia es bajo (Janssen, 1986). Esta situación ha limitado las posibilidades de aumentar la producción de yuca por medio de un incremento en el área sembrada. Durante los años setenta, antes de que se empezara a desarrollar el proyecto de yuca en la región, el área sembrada con yuca disminuyó considerablemente como consecuencia de la tenencia de tierra precaria y la alta inseguridad en la comercialización del producto, como se demuestra en el Cuadro 1 respecto al departamento de Sucre. Este acceso limitado e inseguro a la tierra puede influir en las posibilidades del desarrollo tecnológico.

En general, se pueden distinguir tres formas de tenencia de tierra bajo las que se está produciendo yuca: la pequeña propiedad, los beneficiarios de la reforma agraria y el arriendo. Para los arrendatarios, la producción de yuca en sistemas intercalados (maíz, ñame) en combinación con jornales forma la mayor fuente de ingresos. Los propietarios de tierra y los beneficiarios de la reforma agraria normalmente combinan su producción agrícola con la ganadería a pequeña escala. Los propietarios han desarrollado más la ganadería que los beneficiarios de la reforma agraria porque estos últimos han sufrido una escasez de recursos económicos y consecuentemente han dejado sus parcelas subutilizadas. La mayor parte de la tierra se arrienda en forma monetaria. Sin embargo, en algunas zonas todavía existe la tradicional forma de "arriendo por pasto" en la cual el arrendatario coloniza la tierra, la cultiva durante un período limitado y posteriormente la entrega al dueño sembrada en pastos.

Se pueden diferenciar varios grupos de personas que dan tierra en arriendo para el cultivo de yuca (Bode, 1984). Primero, los pequeños y medianos propietarios de tierra, quienes alquilan tierra a familiares y amigos, quienes, a su vez, producen sobre todo para el autoconsumo. Segundo, los beneficiarios de la reforma agraria con escasos recursos y quienes por ello

Cuadro 1. Area sembrada (ha) en distintos cultivos (Sucre, Colombia, 1976-1982).

Cultivo	Año						
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Yuca	17,000	17,300	17,200	14,000	11,000	8,000	9,700
Mafz	8,000	9,000	12,340	11,510	10,700	9,850	8,200
Ñame	4,500	4,800	3,800	3,700	2,700	3,300	7,000
Tabaco	2,100	3,100	2,800	2,400	1,800	1,800	2,750

FUENTE: Banco de la República, Investigaciones Económicas, Sincelejo, Colombia, 1981.

dan parte de sus tierras subutilizadas en arriendo a otros campesinos. Tercero, los medianos propietarios de tierra, quienes tienen como actividad principal la ganadería y quienes alquilan tierra como parte de un sistema de rotación entre agricultura y ganadería, con el fin de mantener la fertilidad del suelo. Ellos entregan en arriendo tierras ocupadas con pasto que necesitan ser mecanizadas y limpiadas de vegetación secundaria (rastros). Los grandes terratenientes normalmente no dan tierras en arriendo para la agricultura en pequeña escala, por temor a las invasiones, pero sí dan tierras en arriendo para la producción comercial de algodón y sorgo. En el caso del sistema de "arriendo por pasto" las tierras de los terratenientes son de importancia.

En general, la intensidad en el uso de la mano de obra en la producción de yuca debe tomarse en cuenta en el análisis del impacto social de los proyectos integrados de yuca. La demanda de la mano de obra puede variar como resultado del desarrollo de tales proyectos. Las plantas de secado crean una demanda directa de mano de obra, y la extensión del área sembrada con yuca aumenta más esa demanda. Así, puede surgir la necesidad de introducir tecnologías que ahorren mano de obra para superar la escasez de la mano de obra en ciertas fases de la producción.

Al momento, la producción de yuca en la costa atlántica colombiana muestra dos puntos picos en la demanda de la mano de obra que pueden crear un obstáculo para el aumento del área sembrada. El primero se presenta en las deshierbas, lo que ha llevado a la rápida adopción

de matamalezas en algunas zonas. El segundo ocurre en el proceso de cosecha, especialmente en las regiones donde la textura del suelo no permite arrancar la yuca durante toda la época seca porque el suelo se pone muy duro. Existe una demanda alta para la mano de obra al principio de la época lluviosa (abril a julio) cuando la mayoría de los campesinos deben desocupar su tierra para poder sembrar de nuevo, lo que hace que el proceso de cosecha coincida con las labores de la preparación de tierra. Esta escasez de la mano de obra es especialmente importante en las zonas donde el "arriendo por pasto" es la principal forma de tenencia de tierra, ya que la preparación de tierra en este sistema no mecanizado necesita mucha mano de obra. La escasez de la mano de obra sucede también a causa de la demanda de la mano de obra en otras actividades agrícolas. Este es el caso de las áreas donde la cosecha de yuca interfiere con la cosecha manual de algodón.

La producción de yuca en la costa atlántica colombiana muestra una alta variación. Aunque la mayor parte de la yuca se siembra intercalada con maíz y ñame hay importantes diferencias en los sistemas de producción (Cuadro 2). En el departamento de Córdoba, el maíz y el ñame son los cultivos más importantes desde el punto de vista de los ingresos de los agricultores. Dada la distancia a las principales ciudades de la costa, el mercado de yuca para el consumo humano está menos desarrollado (Cuadro 3). El maíz se vende sobre todo para el mercado industrial de Medellín, una ciudad cuya demanda de yuca tradicionalmente ha sido baja. Dentro del sistema de producción en esta área se siembran primero el maíz y el ñame cuando llegan las primeras lluvias alrededor del mes de abril. La siembra de la yuca se retrasa hasta los meses de junio y julio (Cuadro 4). Además, se siembra la yuca en densidades bajas. Debido a la siembra tardía no es rentable empezar a cosechar la yuca antes de entrar en la época seca en diciembre. Por eso, muchos agricultores dejan parte de la yuca hasta la próxima época de invierno y así tienen semillas frescas para la próxima siembra. Para los arrendatarios esta situación puede ser difícil porque tienen que desocupar y entregar la tierra antes de que se cumpla el año en el mes de marzo o abril.

En el departamento de Sucre se produce la yuca sobre todo en la zona de las sabanas, donde la duración de la época seca y la textura del suelo impiden dejar sin arrancar la yuca durante la época seca porque puedan ocurrir altas pérdidas de materia seca. La mayoría siembra cuando llegan las primeras lluvias de invierno (abril), lo que permite empezar a arrancar y vender la yuca temprano (septiembre/octubre) cuando los precios en el mercado fresco tienen los niveles más altos. Dentro del sistema de producción, la yuca es el cultivo de mayor importancia y se siembra en densidades mayores que en el departamento de Córdoba. El ñame se

Cuadro 2. Arreglos de yuca intercalada con otros cultivos en las distintas regiones de la costa atlántica colombiana (porcentaje del área sembrada).

Región	Producto				Mono- cultivo	Otro	N ^a
	Maíz	Maíz ñame	Maíz millo	Ajon- jolif			
Sucre	88.2	2.3	0.0	0.0	9.4	0.1	106
Córdoba	79.8	10.0	0.0	1.8	7.5	0.9	55
Atlántico	5.4	0.0	83.2	0.0	11.4	--	26
Magdalena	51.2	0.0	0.0	9.8	39.0	--	13

a. N = número de familias encuestadas.

FUENTE: Encuesta, 1989.

Cuadro 3. Importancia relativa de ingresos de ventas de distintos productos (porcentaje de familias indicando el producto que es más importante para ellas) en la costa atlántica colombiana.

Región	Producto				Otro	N ^a
	Yuca	Maíz	Ñame	Millo		
Córdoba	28.8	42.6	28.6	0.0	0.0	66
Sucre	73.3	25.2	0.8	0.0	0.6	58
Atlántico	62.3	13.9	0.0	23.2	0.6	25
Magdalena	82.1	17.4	0.0	0.0	0.5	15

a. N = número de familias encuestadas.

Cuadro 4. Porcentaje de agricultores que siembran yuca en cada mes de siembra de yuca en la costa atlántica colombiana.

Región	Mes					N ^a
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Sucre	4.1	52.1	21.9	19.8	2.2	96
Córdoba	1.6	7.9	15.8	68.3	6.4	63
Atlántico	--	84.6	11.5	--	3.8	26
Magdalena	7.1	--	35.7	14.3	7.1	14

a. N = número de familias encuestadas.

produce en cantidades pequeñas y se usa sobre todo para el autoconsumo en los meses cuando no se está arrancando la yuca (abril-septiembre), por lo cual se hace un almacenamiento del producto a nivel de la casa. Normalmente hay que almacenar las semillas de yuca durante algún tiempo, especialmente en el caso de los agricultores que tienen que desocupar su tierra arrendada al principio de la época seca. Cuando el dueño necesita la tierra para pasto, se pueden presentar conflictos entre el arrendatario y el dueño de la tierra, que resultan en pérdidas de yuca cuando el dueño deja entrar el ganado en la tierra sin que el arrendatario haya podido desocuparla.

La característica principal de la producción de yuca en los departamentos de Bolívar y Atlántico es la importancia del mercado fresco por la cercanía de Barranquilla y Cartagena, dejando para el procesamiento la yuca de baja calidad. En Bolívar el ñame es un importante producto de exportación hacia los Estados Unidos. Por ello, existe en algunas áreas la producción continua de ñame durante todo el año. En Atlántico se cultiva la yuca sobre todo intercalada con el maíz y el millo, especialmente bajo la forma de tenencia de tierra de "arriendo por pasto".

En Magdalena y Cesar predomina la producción de yuca como un cultivo de colonización en forma no mecanizada, produciendo pocos excedentes comerciables. La comercialización de yuca fresca se hace difícil por las grandes distancias y la mala calidad de la infraestructura vial. La época de siembra más importante es al principio de la época de invierno; sin embargo,

también tiene lugar una segunda siembra de menos importancia más tarde en el año.

El Desarrollo del Proyecto de Yuca en la Costa Atlántica Colombiana

En esta sección se describirá el desarrollo del proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana, enfocando los cambios que han ocurrido en el modelo del proyecto y las consecuencias de estos cambios para el impacto del mismo. Cuando se empezó el proyecto, la idea general era que las organizaciones de secado de yuca formarían un sistema cerrado, procesando sólo la yuca de los socios de la organización. Se estimaba que los beneficios del proyecto no provendrían tanto del procesamiento sino de la extensión de la producción de yuca por parte de los agricultores afiliados a la organización. Por lo tanto las primeras plantas fueron fundadas como asociaciones sin ánimo de lucro que prestarían un servicio a sus afiliados en el procesamiento de sus excedentes de yuca. En la realidad, resultó que las plantas de secado compraron la mayor parte de la materia prima a los agricultores no afiliados a la organización, y el procesamiento resultó más rentable que lo que originalmente se estimaba. Las organizaciones lograban ganancias significativas con sólo un limitado número de socios (15-25). Estas ganancias se usaron para el desarrollo de nuevas actividades y, en parte, para la distribución de utilidades entre los afiliados. Por esto, se debió cambiar la estructura jurídica de las organizaciones para convertirlas en cooperativas.

El desarrollo del proyecto de yuca se llevó a cabo en cuatro fases, a saber, la fase de proyecto piloto, la de expansión, la fase de consolidación y la segunda fase de expansión. Cada fase varió en términos del nivel de organización campesina, la participación institucional, sus mayores limitaciones, los beneficios producidos y el funcionamiento general del proyecto.

Fase piloto

Desde 1981 hasta 1983 el proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana funcionó como un proyecto piloto con sólo un bajo número de plantas establecidas dentro de una zona geográfica limitada. Las organizaciones campesinas que manejaban el proyecto fueron estructuradas de una manera más o menos informal. Durante esta fase se obtuvieron conocimientos importantes respecto a la aplicación de la tecnología de secado dentro de las organizaciones locales. Se adaptó la tecnología, permitiendo una mayor racionalidad en el uso de la mano de obra por medio de una mejor

utilización de la capacidad de secado instalada. Además, las organizaciones campesinas desarrollaron métodos para el manejo del proceso de secado en días climatológicamente adversos para el secado. Porque la industria desconocía el producto, el mercado para la yuca seca todavía estaba muy poco desarrollado. Los beneficios económicos del proyecto en esta fase eran todavía bajos dada la limitada capacidad instalada y las reducidas cantidades de yuca fresca procesada. La participación institucional en el proyecto era muy alta, especialmente en áreas tales como la asistencia técnica y la capacitación e investigación, sobre todo respecto al procesamiento y a la comercialización. Se empezó a desarrollar los primeros parámetros de control para el proyecto, especialmente en términos del control del procesamiento mismo.

Primera fase de expansión

En 1985 y 1986 ocurrió una rápida expansión del proyecto con un incremento del número de plantas de 7 a 34. En esta fase se presentaron varias limitaciones para el buen funcionamiento y crecimiento del proyecto. Se bajó rápidamente la eficiencia de las plantas debido a las demoras en la formación de las nuevas organizaciones, en la construcción de las nuevas plantas y en la puesta en marcha del proceso de secado. La limitada capacidad institucional para dar la necesaria asistencia técnica en el proceso de arranque de una planta de secado era una de las causas más importantes de los retrasos. Para buscar una solución a estas limitaciones se empezaron a formar equipos técnicos de yuca a nivel departamental, conformados por los funcionarios involucrados directamente en la ejecución del proyecto, a nivel del campo, de las organizaciones campesinas y de la dirección regional. Además, se comenzó a agilizar la asistencia técnica dentro del proyecto por medio de la elaboración de un manual de asistencia técnica, permitiendo una mayor homogeneidad en la misma. En esta fase se capacitó a un alto número de funcionarios en los aspectos de producción, procesamiento y comercialización de la yuca. La mayor parte de las asociaciones de secado de yuca se convirtieron en cooperativas, abriendo paso para la distribución y reinversión de las ganancias, y dejando a las cooperativas un mayor acceso a distintas clases de crédito (maquinaria agrícola, comercialización, producción, etc.). Las nuevas organizaciones que se formaron fueron fundadas también como cooperativas bajo la iniciativa, en la mayoría de los casos, de las entidades nacionales. En algunos casos se reestructuraron organizaciones existentes con el fin de desarrollar el secado de yuca.

La mayoría de las organizaciones empezaron a funcionar con un número de socios relativamente alto. Sin embargo, desde que en los primeros años

sólo se logró procesar pequeñas cantidades de yuca fresca, por causa de los retrasos mencionados, dejando ganancias insignificantes, rápidamente se bajó el número de socios hasta 15-25 cada una.

En el proceso de comercialización de la yuca seca la distancia entre la planta de secado y el mercado final resultó ser una limitación importante por los altos costos de transporte, tomando en cuenta el alto volumen de la yuca seca en relación con su peso. Se establecieron los parámetros para la evaluación de la eficiencia del proceso de secado y sus costos de producción. Se logró establecer el tamaño óptimo de una planta de secado comparando los resultados de diferentes plantas durante varias campañas. La ubicación de una planta de secado era el factor decisivo en determinar el éxito del proyecto, especialmente respecto a la disponibilidad de yuca para el secado, determinada por las circunstancias de producción locales (área sembrada, época de siembra y de cosecha) y el desarrollo del mercado fresco. Se presentaron fracasos en regiones donde la producción de yuca era demasiado baja o la competencia con el mercado fresco era demasiado fuerte. La hipótesis de que la construcción de una planta de secado daría suficiente estímulo a la producción de yuca para asegurar la oferta de yuca a la planta llegó a ser inválida. Al contrario, el mejor lugar para el desarrollo del secado de yuca resultó ser las zonas donde ya existía una producción de yuca y los agricultores la vendían para el mercado fresco, pero donde en los meses de verano la demanda para el mercado fresco no era suficiente para absorber toda la yuca producida. Esto motivó precios no rentables para el agricultor, o la calidad de la yuca se bajó demasiado en el verano, impidiendo su venta en el mercado fresco.

Fase de consolidación

En la fase de consolidación del proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana (1987-1988) no se aumentó el número de plantas de secado establecidas, aunque la mayoría de las organizaciones ampliaron su capacidad de secado. Se presentó un incremento significativo y constante en la cantidad de yuca seca producida, desde 2980 toneladas hasta 5483 toneladas en el último año. En algunas regiones (Córdoba, Magdalena) se empezó a desarrollar el secado de yuca fuera de los meses de la época seca, creando una demanda para tecnologías de secado artificial.

La mayoría de las organizaciones pudieron consolidar su base social, dificultando la entrada de nuevos socios por medio de la introducción de altas cuotas de afiliación. Con el incremento de la producción de yuca seca se aumentaron rápidamente los beneficios producidos, que no sólo llegaron a las

organizaciones por medio de ganancias más altas sino también a los agricultores en general por medio de un alza rápida en los precios pagados por la yuca fresca. La demanda efectiva para la yuca seca aumentó rápidamente con la entrada al mercado de uno de los productores de alimentos concentrados más importantes del país. Sin embargo, los altos costos de transporte y la baja capacidad del almacenamiento de la yuca seca a nivel de las organizaciones junto con otros factores relacionados con el proceso de comercialización (la inoportuna entrega de empaques, la falta de capital por la demora en pagos, entre otros) causaron parálisis temporales en las plantas.

Usando las ganancias y la infraestructura construida para el secado de yuca (bodega, pista de secado, etc.), la mayoría de las organizaciones desarrollaron actividades secundarias, las cuales dieron una mayor base económica y social a sus organizaciones y mayor continuidad a sus actividades durante el año. Se formó una organización de segundo grado. Sin embargo, su débil base económica hizo imposible su exitoso funcionamiento y no logró entrar a cumplir una función importante en el proceso de comercialización, dejando todavía un papel importante para las entidades gubernamentales.

Ocurrió un rápido crecimiento del número de funcionarios trabajando dentro del proyecto, especialmente reflejado en el crecimiento de la organización crediticia y de asistencia técnica. La asistencia técnica a las organizaciones empezó a dirigirse menos a los aspectos técnicos del secado de yuca y más hacia la administración y contabilidad de las cooperativas.

El carácter integrado del proyecto (producción, procesamiento, comercialización) se expresó más con el aumento en las actividades dirigidas al fomento de la producción dentro del marco del proyecto. Así se realizaron actividades como la producción y distribución de semillas de alta calidad, la distribución de insumos por medio de las cooperativas y la introducción de una nueva variedad de yuca. Las organizaciones campesinas jugaron un papel importante en estas actividades. Varias organizaciones obtuvieron créditos asociativos para la producción de yuca. Sin embargo, el crecimiento de los créditos a agricultores individuales pareció quedar atrás.

Segunda fase de expansión

El proyecto entró en lo que se considera como una segunda fase de expansión en 1989. En primer lugar se está aumentando el número de plantas de secado de yuca, tanto dentro del marco del proyecto original como en otras áreas, y como resultado de iniciativas privadas. Cabe destacar que

las nuevas plantas se establecen según las iniciativas tomadas directamente por grupos de agricultores, disminuyendo la importancia de entidades gubernamentales en la formación de los grupos. Además, parece que las nuevas organizaciones funcionan con un mayor número de socios que las viejas como resultado del hecho de que la rentabilidad del secado de yuca ha sido comprobada suficientemente en los años anteriores. A nivel de las organizaciones viejas se observan casos en los cuales hay varias plantas de secado en una zona limitada que tienden a integrarse para poder permitir inversiones mayores. Este es el caso de tres cooperativas en Sucre que se fusionaron para obtener un crédito para la construcción de un centro de acopio.

En cuanto a las plantas fundadas por iniciativa de empresarios privados, parece ser que éstos llevan significativamente menos beneficios al campesinado que las plantas manejadas por cooperativas. Los empresarios privados tienden a producir toda la materia prima por sí mismos y usan el producto final en sus propias fincas, dedicadas principalmente a la ganadería. Claramente, el secado de yuca en empresas privadas difiere socialmente del secado de yuca manejado por las cooperativas. Aunque dentro del grupo de empresarios tal vez se puede esperar una rápida adopción de la tecnología de producción mejorada, el proceso probablemente no llevará a un incremento de los ingresos de las familias campesinas más necesitadas de la región.

El Impacto del Proyecto en la Producción de Yuca de la Región

Por medio de los proyectos integrados de yuca se aspira a mejorar el nivel de vida de las familias campesinas mediante el mejoramiento de la producción, el procesamiento y la comercialización de la yuca. Por lo tanto, es necesario analizar el impacto de los proyectos en la producción de yuca fresca, tanto para el área sembrada como la productividad. Sin embargo, limitar el análisis del impacto en la producción del cultivo sería insuficiente, ya que el aumento de la producción de yuca es sólo un método para poder mejorar el nivel de vida de los sectores más pobres de la sociedad rural.

Consecuentemente, se debe también tomar en cuenta el impacto del proyecto integrado sobre los ingresos de las familias campesinas y la estructura socioeconómica de la región. Se discutirá el impacto del proyecto de secado de yuca en la costa atlántica colombiana en esta sección con respecto a la producción, y en la próxima sección se analizará el impacto socioeconómico.

El mayor beneficio producido por los proyectos integrados de yuca está relacionado con la producción de la materia prima. El tamaño de los

beneficios producidos y su distribución a largo plazo dependen en primer lugar de la capacidad de distintos grupos de agricultores para aumentar su producción de yuca. Incrementos en la producción de yuca se pueden realizar por medio del aumento en el área sembrada con el cultivo o por medio de incrementos en la productividad. Aumentos en el área sembrada resultan en aumentos en el ingreso del agricultor (con un precio rentable asegurado por las plantas de secado) y en incrementos en la demanda de la mano de obra necesaria para la producción del cultivo. Un aumento del área total sembrada puede realizarse aumentando el área por agricultor o incrementando el número de productores.

En la costa atlántica colombiana los agricultores tienen distintas posibilidades de aumentar el área sembrada con yuca. Los agricultores que trabajan en tierra propia o que tienen tierra adjudicada por el instituto de reforma agraria, INCORA, tienen más oportunidades que los agricultores que trabajan en tierra arrendada. Una alternativa para aumentar el área sembrada por parte de los pequeños propietarios y los beneficiarios de la reforma agraria es disminuir el área dejada en descanso. Este arreglo es especialmente apropiado para los agricultores que tienen sus fincas subutilizadas, pero puede incrementar el uso de fertilizantes para poder mantener la fertilidad del suelo. Más factible es disminuir el área usada en pasto y disminuir el número de cabezas de ganado. Sin embargo, para los campesinos la ganadería tiene muchas ventajas frente al cultivo de yuca. La ganadería da un ingreso estable durante el año y alta seguridad, y sirve como fondo de capital para la financiación del cultivo (Boering, 1984). Por estas razones, los campesinos prefieren incrementar el número de cabezas por hectárea, lo que genera una demanda por tecnologías de manejo de pasto y un aumento en la demanda por pasto en arriendo, especialmente en los meses de verano.

Como se puede observar en el Cuadro 5, en la zona de influencia de las plantas de secado de yuca se ha incrementado el área sembrada con yuca en casi 40% durante los últimos cuatro años. Este aumento se ha presentado sobre todo entre agricultores que trabajan en tierras obtenidas por medio de la reforma agraria y que se hallan vinculados a las cooperativas de secado de yuca. Es importante notar que en 1987 entre estos agricultores el área sembrada llegó a 4 hectáreas por persona en promedio. Esta área no se repitió el año siguiente debido a la escasez de semillas en algunas de las principales áreas de la reforma agraria. Se nota también que el incremento del área con yuca sembrada en las tierras de los pequeños propietarios ha sido relativamente bajo. Este grupo se dedica más a la ganadería en pequeña escala. Por ejemplo, en el departamento de Sucre, donde hay mayor

Cuadro 5. Cambios en área sembrada con yuca por tipo de agricultor, costa atlántica colombiana.

Factor	Año						Cambio		
	1985			1988			(1)	(2)	(3)
	(1)*	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)			
Reforma agraria									
No socios	758	312	2.4	726	330	2.2	-4.3%	5.6%	-9.3%
Socios	168	81	2.1	270	93	2.9	61.1%	14.3%	41.0%
Arrendamiento									
No socios	2131	1319	1.6	3486	1937	1.8	63.6%	46.9%	11.4%
Socios	519	330	1.6	778	432	1.8	50.0%	31.0%	14.5%
Propiedad									
No socios	1125	482	2.3	1294	563	2.3	15.0%	16.7%	-1.4%
Socios	291	132	2.2	378	145	2.6	30.0%	10.0%	18.2%
Total	4991	2657	1.9	6931	3500	2.0	38.9%	31.7%	5.4%

* (1) = Área total sembrada en yuca (ha); (2) = número de agricultores; (3) = área sembrada por agricultor (ha).

FUENTE: Datos extrapolados, encuesta, 1989.

concentración de tierras redistribuidas en el proceso de la reforma agraria, los adjudicatarios tienen en promedio 1.5 cabezas de ganado por cada hectárea de tierra en tenencia, mientras que para los pequeños propietarios en la región esta cifra asciende a 2.6.

Los agricultores que producen yuca en tierra arrendada parecen tener menos posibilidades para aumentar su área sembrada. Un aumento en la producción por parte de este grupo tiene un impacto social alto ya que estos agricultores forman parte de los estratos más pobres de la población rural en la costa atlántica. La opción de aumentar el área sembrada con yuca a costa de otros cultivos casi no se presenta porque la tierra arrendada normalmente se ocupa completamente con sistemas de producción de yuca. La mayoría de

los arrendatarios no tienen ganado y no pueden usar tierra ocupada por ganado para la siembra de yuca. Los que sí tienen ganado tampoco pueden usar esta tierra para la siembra ya que se arrienda el pasto por cabeza de ganado mensualmente, y no se obtiene el derecho a usar la tierra para cualquier fin que se desee. El dueño de la tierra puede incluso tener ganado de distintas personas en el mismo terreno. La única posibilidad que tienen los arrendatarios para sembrar más yuca es arrendar más tierra. Esto es bastante difícil debido a la desigualdad en la distribución de la tierra, el temor de los propietarios de tierra a las invasiones, el reducido tamaño de los lotes en que se produce la yuca, el largo ciclo de producción de yuca en comparación con otros cultivos de los pequeños agricultores (ajonjolí, maíz) y lo atractivo de alquilar tierra para otros cultivos más rentables (algodón, sorgo).

Además de la escasez de tierra, la ausencia de capital limita a los arrendatarios para que extiendan el área sembrada con yuca. La mayoría de los arrendatarios no tienen crédito ni ganado, y entonces sufren de una escasez de capital para la financiación del cultivo, especialmente cuando sólo tienen una limitada mano de obra familiar y deben usar sobre todo la mano de obra pagada en la siembra. Se puede presentar una escasez de mano de obra para los arrendatarios que trabajan en tierras vírgenes o en áreas montañosas, donde se hace la preparación de tierra manualmente, lo que exige mucha mano de obra.

El desarrollo del proyecto de secado induce a nuevos arrendatarios a producir yuca. Para estos agricultores la escasez de la mano de obra es menor porque, dadas sus pequeñas áreas de producción, todavía tienen suficiente mano de obra familiar disponible. Como se observa en el Cuadro 5, el aumento del área sembrada con yuca en las tierras arrendadas ha tenido lugar sobre todo como resultado de los agricultores no afiliados a las cooperativas. El área sembrada por persona sólo se ha incrementado ligeramente.

Como se indicó anteriormente, varias cooperativas de secado de yuca han incrementado la producción de yuca por medio de siembras colectivas de lotes relativamente grandes (entre 5 y 15 hectáreas). Parece más fácil encontrar tierra de esta manera que individualmente en lotes pequeños. En este caso el propietario de la tierra tiene que ver sólo con la cooperativa y no con un número alto de agricultores. Los propietarios con más tierra tienden a arrendar más tierra para la siembra de yuca en esta modalidad, abriendo nuevos recursos de tierra para la producción. Una extensión de la producción masiva bajo esta forma podría limitar los beneficios del secado de yuca a un grupo de agricultores relativamente pequeño, que son los socios de las cooperativas.

Cuadro 6. Porcentaje de los agricultores que han sufrido escasez de semillas por departamento en la costa atlántica colombiana.

Resultado	Departamento				Total
	Sucre	Córdoba	Atlántico	Magdalena	
No	54.4	88.0	62.5	30.8	62.6
Sí	45.6	12.0	37.5	69.2	37.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Encuesta, 1989.

desocupar su tierra temprano y almacenar las estacas durante largo tiempo. En muchas ocasiones se pierden todas las estacas para la nueva siembra. Los arrendatarios dependen en un alto grado de las estacas compradas y/o regaladas, especialmente en regiones donde el problema de semillas de yuca es más pronunciado, como por ejemplo en el departamento de Sucre (Cuadro 7). La escasez de estacas, por causa de un largo verano o la presencia de plagas, afecta más a los arrendatarios que a los agricultores que trabajan en tierra propia.

La afiliación a las cooperativas de secado de yuca es el tercer factor que influye en el manejo de semillas de yuca por parte del agricultor. Al momento de cortar las semillas para la próxima siembra el agricultor debe buscar un destino para la yuca que se cosechó. En algunos casos se utiliza para el autoconsumo. Sin embargo, si el agricultor quiere sembrar un área de yuca grande, él tiene que buscar un mercado para este producto. Los socios de las cooperativas tienen asegurada la venta del producto y pueden demorar más que los no socios antes de cortar las estacas para semilla. Así, evitan un largo almacenamiento. Se ha observado que la yuca ofrecida por los socios se procesa sobre todo en los últimos meses del verano mientras que en los primeros meses se procesa más la yuca de los otros agricultores.

Se debe concluir, entonces, que las tecnologías para el almacenamiento de semillas son especialmente adecuadas para los arrendatarios en los departamentos de Sucre, Magdalena y Atlántico, mientras que las tecnologías para la producción de semillas en el terreno de los propios agricultores

Cuadro 7. Fuente de semillas según la región y la forma de tenencia de tierra (porcentaje de semillas).

Región y clase de tenencia de tierra	Procedencia de semillas:			No. de agricultores
	Propia	Compra	Regalo	
Sucre				
Reforma agraria	88.6	11.4	0.0	35
Arriendo	68.1	27.6	4.3	35
Propiedad	87.2	9.4	3.5	32
Promedio regional	81.1	16.3	2.6	102
Córdoba				
Arriendo	99.6	0.0	0.4	24
Propiedad	91.9	1.9	6.2	26
Promedio regional	95.6	1.0	3.4	50
Atlántico				
Reforma agraria	100.0	0.0	0.0	1
Arriendo	82.0	13.0	5.0	20
Propiedad	66.7	0.0	33.3	3
Promedio regional	80.8	10.8	8.3	24
Magdalena				
Arriendo	66.7	5.6	27.8	9
Propiedad	68.8	0.0	31.3	4
Promedio regional	67.3	3.8	28.8	13

individuales son las más apropiadas con los socios de las plantas de secado en Córdoba, especialmente en las zonas donde se presenta una concentración de pequeñas propiedades. La producción de semillas en lotes comunes es lo más aconsejable para las cooperativas en Sucre para poder evitar las largas épocas de almacenamiento. Además, así se pueden producir semillas para la venta a los agricultores que tienen que desocupar su tierra temprano y que pierden todo su material de siembra.

En toda la costa atlántica colombiana se cosecha la yuca manualmente, y al momento no hay una tecnología alternativa disponible. La decisión más importante que tiene que tomar el agricultor respecto a la cosecha de la yuca se refiere al momento y a la cantidad de yuca a arrancar y al destino de

la yuca cosechada. Se presentan tres distintas situaciones: primero, cuando se arranca la yuca antes de terminar la época de invierno en la cual fue sembrada; segundo, cuando se arranca la yuca en la época seca siguiente; y, tercero, cuando la yuca se cosecha más de un año después de ser sembrada en la época de invierno. Varios factores influyen en la decisión a tomar. Se arranca la yuca temprano, especialmente cuando es para el consumo de la casa y cuando los precios en el mercado fresco están altos. El agricultor tiene que escoger entre retrasar la cosecha para obtener un rendimiento más alto u obtener un precio más alto por la venta en el mercado fresco, aun con rendimientos menores. Se arranca la yuca en la época seca debido a la necesidad de desocupar la tierra, pagar crédito, adquirir material de siembra, y porque en algunas zonas la yuca puede presentar altas pérdidas de contenido de almidón cuando empieza de nuevo la época lluviosa. Los agricultores sólo son capaces de dejar la yuca más de un año y obtener un precio alto en el mercado fresco cuando tienen suficiente tierra para poder sembrar en otra parte, y si la venta de los otros productos da suficientes ingresos para poder pagar los créditos y satisfacer las necesidades de la casa.

El Impacto Socioeconómico del Proyecto

El impacto de un proyecto integrado de yuca puede analizarse a nivel de las familias campesinas dentro del área de influencia del proyecto, de las comunidades campesinas involucradas en el proyecto, de las regiones donde se ejecuta el proyecto, o a nivel nacional. En esta sección se analiza el impacto del proyecto de yuca en las familias campesinas y las comunidades afectadas por el proyecto. El propósito es estimar la capacidad de los proyectos de yuca para contribuir al proceso de desarrollo rural. A nivel regional y nacional el impacto del proyecto todavía ha sido limitado, aunque está incrementándose. Sin embargo, se prevé un rápido aumento del impacto a nivel nacional por el interés que ha creado el proyecto en la costa atlántica. De hecho, la experiencia ha motivado la formulación de un plan de desarrollo nacional para el cultivo de la yuca, en el cual se contempla el desarrollo de proyectos de yuca en otras regiones del país. Además, se ha notado un creciente interés en el secado de yuca por parte de particulares. Se estima que actualmente la mitad de la yuca seca de Colombia se produce fuera del contexto del proyecto de yuca en la costa atlántica.

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo de los proyectos integrados de yuca es mejorar el nivel de vida de los sectores más pobres de la población campesina que derivan sus ingresos como productores o procesadores de yuca. Es necesario, entonces, analizar el monto generado y la manera en que se

genera, la distribución de los ingresos generados entre la población y el costo para alcanzar estos ingresos.

El proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana está generando varias clases de ingresos. Primero, el proyecto genera unos ingresos importantes por medio de la yuca que se está comprando a los agricultores. Este beneficio llega tanto a los socios de las cooperativas como a los no socios, pero los socios se benefician más por los precios más altos que reciben y porque están vendiendo, en promedio, una mayor cantidad de yuca por persona. Los altos costos de producción y los bajos rendimientos disminuyen el ingreso neto recibido por medio de la venta de la yuca. Durante la campaña 1987-1988, unos 3500 agricultores vendieron yuca a las plantas de secado establecidas en el proyecto de yuca de la costa atlántica, lo que dio un ingreso neto promedio a cada familia campesina de US\$60.93. Como se observa en el Cuadro 8, los 670 socios que vendieron yuca a las plantas obtuvieron, en promedio, un ingreso más alto que los 2830 particulares. En este análisis no se tuvieron en cuenta diferencias en costos de producción ni rendimientos.

El segundo ingreso que se está generando dentro del proyecto de yuca en la costa atlántica es a través del empleo generado por las cooperativas relacionadas con el proceso de secado. Este ingreso se deriva como mano de obra empleada en el proceso de secado mismo y en la administración de las cooperativas. Estos ingresos llegan sobre todo a las familias campesinas afiliadas a las cooperativas. Los socios o sus hijos hacen sobre todo el trabajo en las plantas. Sin embargo, un 25% de estos ingresos llegan a personas no afiliadas a las cooperativas. El ingreso por la administración llega también a un grupo limitado ya que en cada cooperativa se han nombrado a pocas personas (una a tres) para que se dediquen tiempo completo a esta actividad.

Anteriormente se observó que la producción de yuca es una actividad sumamente intensiva en el uso de la mano de obra, llegando en algunos casos al uso de más de 100 jornales por hectárea. Consecuentemente, el proyecto de yuca genera indirectamente ingresos en la forma de un aumento de la demanda para mano de obra en la producción de yuca fresca. El tamaño de este ingreso dependerá de la cantidad procesada y de los sistemas de producción bajo los cuales fue producida, especialmente respecto a la intensidad en el uso de mano de obra y de la manera en la cual se obtiene la mano de obra necesaria.

Cuadro 8. Ingresos generados a nivel de la familia campesina (campaña 1987-1988, en US\$).

Factor	No. de familias	Beneficio total	Beneficio por familia
Compra de yuca fresca	3500	213,243	60.93
Socios	670	75,905	113.29
No socios	2830	137,338	48.53
Jornales de secado	525	45,373	86.43
Socios	394	34,030	86.43
No socios	131	11,343	86.43
Sueldos de socios	88	22,549	256.24
Ganancias de socios	700	158,113	225.88
Capitalización	700	94,868	135.53
Distribución	700	63,245	90.35
Jornales de producción	9000	157,616	17.51
Agricultor	3500	78,808	22.52
Jornaleros	5500	78,808	14.33

FUENTE: Banco de Datos, monitoreo del proyecto de yuca.

Si se usa sobre todo mano de obra familiar, este ingreso se suma a los ingresos familiares obtenidos por la venta de la yuca. Si se recurre a la contratación de jornaleros en la producción, los ingresos llegan al sector más pobre de la población campesina, que depende en parte o completamente de los ingresos como jornaleros. Se estima que un 50% de estos ingresos de mano de obra llegan a los agricultores mismos y el resto se va en el pago de jornaleros.

El último ingreso que se está generando dentro del proyecto de yuca toma la forma de las ganancias de las plantas. Los socios de las cooperativas son los beneficiarios de estas ganancias en forma directa, cuando hay distribución de ganancias entre ellos, o en forma indirecta, cuando se usan las ganancias para pagar los créditos de la cooperativa o para invertirlas en otras actividades, aumentando así el patrimonio de la organización.

No todas las familias campesinas se benefician en el mismo grado del proyecto de yuca. El Cuadro 9 presenta una estimación de los beneficios recibidos por los distintos grupos. Las personas que más se han beneficiado han sido las que han ocupado un cargo dentro de las cooperativas, como el gerente, el tesorero o el jefe de producción. Su sueldo total por campaña asciende a casi seis sueldos mínimos mensuales. La mayoría de los socios reciben un beneficio neto por campaña igual a casi tres sueldos mínimos mensuales. Además, ellos participan en la capitalización de sus organizaciones. Se consideran estas sumas como significativas en el contexto rural de la costa atlántica colombiana.

El beneficio recibido por las familias no afiliadas es significativamente más bajo que el beneficio que reciben las familias afiliadas. Sin embargo, el grupo de no socios que vende yuca a la planta es bastante grande (alrededor de 80 personas por cooperativa), y ellos están recibiendo un beneficio neto apreciable dentro del contexto de la economía campesina.

Además de los ingresos generados, el proyecto de yuca ha tenido un impacto indirecto en varias maneras. En primer lugar, se ha fortalecido la organización campesina tanto a nivel local como regional y, en cierta medida, a nivel nacional. Utilizando las ganancias obtenidas en el secado de yuca la mayoría de las organizaciones han aumentado sus actividades. A nivel local, las organizaciones han presionado a los sectores políticos para la construcción de obras de infraestructura necesarias para el buen funcionamiento de las cooperativas (carreteras, red eléctrica, acueducto, etc.). Las cooperativas han funcionado como intermediarios entre sus socios y las entidades crediticias para facilitar la entrega de créditos de producción. Se ha presionado para la entrega de créditos para la compra de maquinaria agrícola y tierra.

Mecanismos para Aumentar el Impacto de Proyectos de Yuca

Se ha observado que el éxito del proyecto depende en gran parte de la selección de regiones y zonas específicas para el desarrollo de actividades. Es de importancia el nivel de desarrollo del mercado fresco en la región, y los proyectos de secado de yuca tienen que ubicarse en regiones intermedias con

Cuadro 9. Beneficios directos de socios y no socios derivados del proyecto de yuca (en US\$).

Descripción	Número de familias	Beneficio familiar
Total de socios	1129	276.84
El que recibe un sueldo y vende yuca	88	527.57
El que vende yuca y trabaja en secado	168	357.76
El que vende yuca y no trabaja en secado	502	271.33
El que no vende yuca pero trabaja en el secado	226	221.95
El que no vende yuca y no trabaja en el secado	145	135.53
Total de no socios	8461	34.05
El que vende yuca	2830	71.05
El que trabaja en el secado	131	62.86
Jornalero	5500	14.33

FUENTE: Banco de datos, monitoreo del proyecto de yuca.

respecto a la demanda del mercado de yuca para el consumo humano. Las plantas de secado ubicadas en regiones con una fuerte demanda del mercado fresco sufren dificultades en la oferta de yuca para la planta por la competencia de los mercados. Esta ha sido la experiencia de las plantas establecidas en los departamentos de Atlántico y Bolívar. Las plantas establecidas en regiones donde no existe previamente una demanda para yuca en el mercado fresco también sufren de una escasez de materia prima para el suministro de la planta. Un bajo nivel de producción inicial es una limitación importante para el desarrollo de una planta de secado, especialmente cuando va acompañado de una falta de créditos y limitaciones en el acceso a la tierra.

Los mejores sitios para el desarrollo de un proyecto de secado de yuca son las regiones en las que existe una demanda para el mercado fresco durante ciertas épocas del año, pero en las que los precios bajan a niveles inaceptables para el agricultor durante la época de mayor oferta. Estas zonas son especialmente adecuadas para el secado de yuca si la época de su mayor oferta coincide con la época seca. Este es el caso del departamento de Sucre, donde se ha presentado el mayor grado de desarrollo de la industria de yuca seca. Dentro de estas regiones tienen que seleccionarse las zonas que ofrecen mejor infraestructura para facilitar la llegada de la yuca fresca a las plantas y el transporte de la yuca seca al mercado.

Se debe también tener en cuenta la dispersión geográfica de la producción. En el proyecto de la costa atlántica colombiana se ha observado que las plantas con mayor éxito han comprado una gran parte de la yuca fresca dentro de un área limitada alrededor de la planta (Romanoff, 1986). Las plantas que tuvieron que comprar yuca de más lejos han sufrido más por falta de materia prima. Por lo tanto, se deben ubicar las plantas de secado de yuca en zonas con alta concentración de siembras. En regiones donde hay suficiente producción, pero con producción relativamente dispersa, tienen que buscarse otros métodos de secado, como el secado en finca, con un posterior acopio del producto ya seco en un lugar central, para bajar así los costos de transporte.

La organización del proyecto de secado de yuca en la costa atlántica colombiana en cooperativas de pequeños agricultores ha sido un importante mecanismo para lograr un impacto socioeconómico amplio. Los socios de estas organizaciones son los mayores beneficiarios del proyecto. Han recibido altos ingresos por concepto de la venta de yuca fresca, participación en las ganancias generadas en el proceso de secado y, en menor grado, empleo en el secado de yuca. Sin embargo, el proyecto ha beneficiado también a un alto número de agricultores que se encuentran indirectamente vinculados con las plantas, especialmente a través de la venta de yuca. Otros agricultores se han beneficiado por el estímulo a la producción, lo que genera una demanda de empleo importante. El modelo organizativo consiste en pequeñas cooperativas de 15 a 25 socios. Cada una lleva a cabo actividades de secado y asegura la oferta de yuca hacia un nivel mínimo necesario para la rentabilidad del proceso. Los socios reciben un beneficio proporcionalmente mayor como compensación por sus esfuerzos y los riesgos tomados. Para asegurar la rentabilidad de las plantas se puede financiar la producción de yuca en forma cooperativa hasta el punto en que haya suficiente oferta de yuca para que la planta cubra sus costos. No es aconsejable financiar en

forma cooperativa toda la oferta de yuca fresca para el secado, ya que esto limitaría el beneficio del proyecto al grupo de los socios de las cooperativas.

Referencias

Bode, P. 1984. Peasant cooperation: A self-interested behavior. Tesis de M.A. University of Amsterdam, Amsterdam, Holanda. 83 p.

Boering, S. 1984. The role of cattlekeeping in the extension of cassava production by small farmers in the Atlantic Coast of Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. (En mimeógrafo.)

Fals Borda, O. 1976. Capitalismo, hacienda y poblamiento en la Costa Atlántica. Punta de Lanza, Bogotá, Colombia. 70 p.

Janssen, W. G. 1986. Market impact on cassava's development potential in the north coast region of Colombia. Disertación de Ph.D. University of Wageningen, Wageningen, Holanda. 369 p.

Romanoff, S. 1986. Beneficiarios de las plantas secadoras de yuca. En: Best, R. y Ospina, B. (comps.). El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 2, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. p. 15-29.

Capítulo 10

ORGANIZACION DE AGRICULTORES EN PROYECTOS DE YUCA¹

Steven A. Romanoff*

Introducción

Los científicos sociales y los expertos en desarrollo sostienen que las organizaciones de agricultores hacen que los proyectos de desarrollo sean más eficientes, aunque muchos grupos han fracasado porque estaban mal diseñados o porque les faltó promoción (Esman y Uphoff, 1984; Byrnes, 1988). Las organizaciones también contribuyen mano de obra y recursos para reducir los costos de inversión, y cooperan con la extensión, la supervisión e incluso la investigación. Aun más, las organizaciones de agricultores pueden dirigir los beneficios del proyecto hacia los pequeños productores en regiones marginales, a las mujeres, o a los consumidores pobres.

Este estudio presenta las experiencias con dichas organizaciones en los proyectos integrados basados en la yuca y provee un lineamiento para alternativas viables de organización. Todos los beneficios que acaban de mencionarse se encuentran en los proyectos de yuca de un país o más, como también los ejemplos de los problemas que tal vez puedan evitarse. Este trabajo mostrará que, "Organizar a los agricultores para el procesamiento es más importante que darles infraestructura. Los agricultores motivados han secado la yuca en patios pequeños improvisados mientras que los patios caros han quedado subutilizados porque no había quién los operase" (Pérez-Crespo, 1988, 29).

1. Este capítulo se basa en trabajo realizado dentro de los acuerdos del CIAT con el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) de Ecuador y el DRI (Fondo de Desarrollo Rural Integrado) de Colombia. El autor agradece el apoyo financiero de la Fundación Rockefeller y de FUNDAGRO (Fundación para el Desarrollo Agropecuario) en Ecuador.

* Antropólogo del Proyecto FUNDAGRO/CIAT, Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, en Quito, Ecuador.

Tipos de Organizaciones en los Proyectos Integrados de Yuca

Hay algunas consideraciones generales cuando se escoge la forma de organización para un proyecto. La primera es simplemente la meta de la inversión. Ha habido cuatro metas básicas para la inversión en los proyectos integrados de procesamiento: beneficiar a los agricultores a pequeña escala; demostrar la nueva tecnología; elaborar un producto agroindustrial; y mejorar la tecnología entre los procesadores existentes. Si el objetivo es organizar a los procesadores ya existentes, tal vez una asociación informal para proteger sus intereses es lo mejor. Si, por otra parte, el proyecto busca una actividad económicamente viable para grupos de beneficiarios de reforma agraria, entonces las compañías pequeñas y bien integradas, cuyos dueños son agricultores, podrían ser la mejor alternativa. Si la meta es una demostración, uno podría escoger una instalación estatal. Se debe tener en cuenta que las metas puedan cambiar a medida que evolucionan los proyectos, de manera que el tipo de organización que resulta apropiado al comienzo del proyecto será diferente al de fases posteriores.

También es importante considerar las potenciales limitaciones externas para el éxito de una organización, como las vías de transporte y políticas gubernamentales. ¿Son factibles las fábricas grandes o son más viables las instalaciones pequeñas cerca de los productores dispersos? ¿La tecnología permite varios niveles de organización (por ejemplo, secamiento local, molinería en los pueblos, producción de alimento para animales a nivel estatal, y solicitudes de apoyo a nivel nacional)? ¿Hay cuellos de botella en el flujo del producto a los consumidores que una organización puede controlar? En general, ¿qué tareas o etapas de la producción y del procesamiento emprendería la organización? También puede haber factores políticos y culturales que favorezcan una forma de organización --empresarial, cooperativa o finca estatal-- sobre otras. Finalmente, los planificadores del proyecto pueden estar presionados por limitaciones financieras, ya que el costo de apoyar y subsidiar una organización de agricultores puede ser muy alto. Por eso, un estudio de factibilidad debería tener en cuenta todos estos aspectos.

Ahora veremos una descripción de las clases específicas de los grupos de agricultores que procesan la yuca.

Tipos de Grupos de Agricultores

Las organizaciones de agricultores a nivel local han sido una parte importante de los proyectos integrados de yuca en países latinoamericanos como

Colombia (36 cooperativas y asociaciones), Ecuador (19 asociaciones), Brasil (15 grupos semi-experimentales en el Estado de Ceará) y Panamá (3 grupos). Las formas menos comunes han sido las cooperativas grandes, las empresas privadas, las fábricas estatales, los ejidos mexicanos, las fincas estatales, las instalaciones de demostración y las federaciones o uniones regionales. Sus funciones se resumen en el Cuadro 1.

Vale la pena notar que algunas clases de organización no están representadas en los proyectos de yuca. Los grupos muy informales de agricultores organizados para compartir la información, para el intercambio laboral y para el mercadeo han sido encontrados en Zimbabwe, pero son más simples y menos formales que aquellos típicos de los proyectos de yuca en América Latina (Byrnes, 1988, citando un manuscrito de Michael Bratton). Por otra parte, en el otro extremo, los rasgos característicos de la agroindustria en las economías de enclave (por ejemplo, las plantaciones en Asia, la agricultura de contratos y el transporte por distancias considerables hacia las plantas de procesamiento) no existen en los proyectos de yuca en América Latina hasta el momento.

Grupos locales

El tipo más común de organización de agricultores en los proyectos integrados de yuca de América Latina es una cooperativa o asociación a nivel de poblado. Típicamente, el grupo tiene de 12 a 30 miembros, extraídos de los agricultores que viven a un radio de 3 km. El grupo, dedicado principalmente al procesamiento y a la comercialización, seca los trozos de yuca al sol, y usa un modesto nivel de inversión en piso de secado, depósito, picadora y capital operativo. Los miembros, pero no el grupo como tal, usualmente producen las raíces frescas (excepto en México, donde el énfasis es en la producción). Estos grupos se esfuerzan por aumentar su producción de derivados de yuca, comprar la yuca producida por los miembros y vecinos, acumular herramientas y distribuir utilidades entre los miembros. Las actividades no económicas son secundarias.

La asamblea general es la máxima autoridad y en realidad trabaja con principios de consenso más que con votación formal, aunque puede haber una provisión legal para la votación. Los miembros, no los profesionales, asumen funciones de administración, y la asamblea general a menudo trata decisiones operativas. El grupo mantiene registros simples de la producción y los gastos, pero no contabilidad de introducción doble. Sin ayuda, el grupo no podría preparar un balance.

Cuadro 1. La organización de procesadores en los proyectos de yuca.

Función	Organización
Procesa yuca para usar en la finca (fincas solas)	Productores-consumidores de finca pequeña (por ejemplo, para cerdos); procesadores-consumidores de finca grande (para ganado bovino); fincas estatales
Vende yuca sin procesarla	Red de agricultores organizados alrededor de compradores o intermediarios
Procesa yuca sin venderla	Instalación de procesamiento de farinha de yuca a nivel de poblado
Procesa y vende derivados de yuca	Asociación local de pequeños agricultores o cooperativa; cooperativa o asociación de segundo orden; extractor artesanal de almidón; empresario; cooperativa grande
Junta de mercadeo; no procesa	Asociación nacional o regional
Educa a agricultores y a funcionarios	Unidad de investigación-demostración
Representa los intereses de los agricultores	Asociación nacional, congreso o federación

Ya que estos grupos locales son informales, las diferencias entre "cooperativas" y "asociaciones" no son sobresalientes. Empíricamente, las reuniones en sí, la organización del trabajo, la distribución de lucros y otras características parecen ser similares (sin embargo, se recomienda ver las secciones sobre cooperativas grandes y cooperativas regionales). Algunos grupos empiezan las operaciones antes de obtener el reconocimiento por parte del gobierno.

La asistencia técnica del gobierno, la supervisión y los recursos financieros son una parte integral del grupo típico. Los extensionistas sí afectan las operaciones. Sin embargo, a este nivel local, los extensionistas rara vez tienen éxito en implementar los principios y las tecnologías que a veces abrazan, sean éstos los principios Rochdale de cooperativismo, las reglas

parlamentarias de orden, los ideales de servicio a la comunidad, el activismo político o ciertos complicados sistemas de contabilidad.

Las plantas de procesamiento de yuca operadas por agricultores o las cooperativas locales pueden ser apropiadas donde hay concentraciones de agricultores a pequeña escala, apoyo adecuado del gobierno y crédito de bajo interés para las inversiones, además de las necesarias condiciones climáticas y de mercadeo (por ejemplo, para los proyectos de secado de yuca, cuatro meses de tiempo seco durante la cosecha, una relación entre el precio de la raíz y el precio del maíz de 1:4 en la finca y problemas de mercadeo de la yuca). Las plantas son más atractivas donde el proyecto está intentando elevar los ingresos de los agricultores marginales.

Sin embargo, se pueden hacer ajustes para acomodar las diferentes clases de agricultores. Los agricultores a gran escala pueden estar interesados en plantas que tengan administración profesional. Los agricultores dispersos pueden concentrarse en ciertas funciones que se administran sin reuniones frecuentes. Dos observadores de proyectos africanos concluyeron que, "el asentamiento nucleado no es un requisito previo para la asistencia mutua, la cooperación, la autosuficiencia o la participación--los requerimientos básicos para el desarrollo participativo" (Green e Isely, 1988, 165). Finalmente, los agricultores en ambientes favorecidos pueden enfatizar el cultivo de yuca destinada a la exportación o al supermercado urbano (Romanoff, 1988).

Los grupos colombianos, ecuatorianos y panameños han sido lucrativos (ver también a Pérez-Crespo, Capítulo 3, este libro). Un capacitador experimentado, llamado para evaluar la Unión de Asociaciones de Productores y Procesadores de Yuca (UAPPY) de Ecuador, escribió lo siguiente, que se puede aplicar a los grupos colombianos también:

"Sin ser en realidad una cooperativa, la UAPPY ha adoptado algunos principios cooperativos, adaptándolos a su realidad. Las asociaciones realmente están convirtiéndose en un tipo de negocio original, con características que reúnen lo mejor y lo más aplicable del cooperativismo y de las corporaciones" (Ramadan, 1988a, traducido por el autor).

Agrupaciones de segundo orden de grupos locales

Es ventajoso que los pequeños grupos locales se unan para formar organizaciones más grandes, con el objeto de lograr economías de escala, justificar los altos costos de promoción y emprender funciones especializadas.

Esman y Uphoff (1984) informan sobre una correlación modesta entre dicha integración (es decir, las vinculaciones "verticales" y "horizontales" de un grupo local, en sus términos) y las operaciones exitosas. Basando sus opiniones en la experiencia acumulativa de American Cooperative Development International (ACDI), Fledderjohn sugiere "cooperativas regionales" que trabajan en la zona servida por un pueblo de mercado único, uniendo los comités de poblado o los grupos locales que no poseen un estado cooperativo. Este autor contrasta esto con el desarrollo de las comunidades, por un lado, y las cooperativas más grandes, basadas en productos, por el otro (Fledderjohn, 1988, 25-34).

Se hallan grupos de segundo orden (cooperativas o uniones) en Ecuador (UAPPY), Colombia (la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca, ANPPY) y México (la Asociación Rural de Interés Colectivo de la Sabana de Huimanguillo, ARIC). Sin embargo, no hay consenso sobre las relaciones apropiadas entre los grupos locales.

La ANPPY colombiana tiene un comité de comercialización y participa anualmente en evaluaciones, sin ninguna instalación permanente. Ha tratado de unir casi cuarenta grupos en toda la costa atlántica de Colombia, pero como las distancias son grandes y los mercados y los costos varían de una parte a otra, se ha dividido en grupos regionales. Es probable que las federaciones a nivel de departamentos sean más ventajosas. Recientemente, se estableció una agrupación experimental en el Departamento de Sucre, donde tres plantas están trabajando con el proyecto de DRI para construir un pequeño molino de forraje para animales. Además, un grupo a nivel de departamentos comercializó parte de la última cosecha, reteniendo el 1% de los valores de las ventas.

En Ecuador, las funciones relativamente extensas de la UAPPY incluyen la molinería y la venta de los trozos de yuca producidos por las asociaciones locales; la venta de otros productos (almidón y yuca conservada); la provisión de crédito a las asociaciones para inversión, operaciones y producción a nivel de finca; los cursos de capacitación; la comunicación entre las asociaciones; la promoción de nuevos grupos; la operación de proyectos especiales (producción de semillas, pruebas); y el mantenimiento de relaciones con las instituciones externas. La UAPPY tiene una oficina central de dos cuartos en la ciudad cercana a las asociaciones, dos vehículos, cuatro molinos de yuca, tres desgranadores de maíz, un descascarador de maní y equipo menor variado. Está construyendo un centro de capacitación y demostración, para el cual está adquiriendo equipo de procesamiento de almidón, un modesto secador diesel, un tamiz de harina para consumo humano, un equipo de taller

para reparaciones de maquinaria, y 3 ha de tierras agrícolas. La oficina es atendida por agricultores excepcionalmente capaces, los hijos más educados de los agricultores y un contador no agricultor. Después de la deducción de costos y la distribución de los reembolsos a grupos participantes locales, la UAPPY guarda cerca de un 10% del precio de la venta al por mayor de la harina.

En México, donde el primer grupo de base se encontraba en operación desde 1981, una asociación de grupos de productores (colonos y ejidos) fue formada en 1986 por funcionarios de la reforma agraria. Un tercio de los grupos locales está en la ARIC de Huimanguillo. La organización opera dos plantas industriales y coordina las ventas de trozos secos. Fija precios de sustentación, se encarga de los embarques al por mayor y establece contratos con los compradores. La ARIC de yuca tiene su propia oficina y un camión. Cobra un impuesto de servicio muy bajo sobre las ventas (Pérez-Crespo, 1988, 30, y comunicación personal²).

Los grupos de segundo orden son probablemente apropiados dondequiera que haya cooperativas o asociaciones. Las organizaciones al nivel de mercado de pueblo son indicadas, y 20 a 30 grupos de base con 500 miembros es un buen tamaño. Los grupos no deben estar divididos por marcadas diferencias de clase, ideología ni intereses. Tampoco deben estar muy dispersos si se planea realizar reuniones frecuentes. El grupo de segundo orden se debe formar al mismo tiempo que los grupos de base, aunque sus funciones serían limitadas al principio.

Grupos de tercer orden, federaciones y congresos

Aunque ninguna organización de tercer orden ha surgido todavía, la ANPPY colombiana y el Congreso Nacional de Yuca brasileño satisfacen algunas de las necesidades de obtención de apoyo, comunicaciones, evaluación y recomendaciones de política que son comunes a las instituciones de nivel nacional, las cuales, en el esquema cooperativo, puedan ser grupos o federaciones de tercer orden. La fijación de precios, por ejemplo, fue una función especialmente importante para la ANPPY hasta que se dividió. En

-
2. Las comunicaciones personales citadas incluyen las de Paul Bode, Jesús Reyes, Bernardo Ospina, Rafael Orlando Díaz y Carlos Pérez-Crespo del Programa de Yuca del CIAT, así como de Napoleón Chávez y Aníbal Mosquera, economistas del Programa de Raíces y Tubérculos del INIAP.

México, un grupo de políticos y técnicos ha formado un Comité de Desarrollo Nacional para el Fomento de Yuca, que consigue apoyo, evalúa, y recomienda las políticas. Este enfoque, que en algo se puede considerar como de arriba hacia abajo, contrasta con el enfoque de federación (C. Pérez-Crespo, comunicación personal).

Si no existe la necesidad económica de un grupo de tercer orden, entonces este grupo debe limitar sus actividades a las relaciones públicas, a la coordinación entre los grupos y a otras actividades que no requieren una interacción frecuente o una proximidad regional. Así que,

"El enfoque de federación para el desarrollo cooperativo se ha intentado en muchas partes del mundo --Ecuador (FENACCOOPARR), Paraguay (UNIPACO), Panamá (COAGRO), Honduras (FECOAGROH), Egipto (UCS) e Indonesia (PUSPETA)-- porque combina los beneficios de solidaridad y escala. Aunque conceptualmente se considera sensato, este enfoque es difícil de implementar. Muchas federaciones han tenido dificultades o han fracasado por una insuficiente justificación empresarial para su creación" (Magill, 1985, vol. 2, 50).

Cooperativas grandes

Para el procesamiento de la yuca son pocas las cooperativas grandes (más de 100 miembros en el contexto agrícola de América Latina) de primer orden (es decir, no compuestas de varias unidades más pequeñas), como sucede comúnmente con las industrias de exportación, las operaciones de ahorros y préstamos o el procesamiento moderno de leche. La tecnología mínima necesaria para el secamiento de la yuca usualmente no requiere inversiones significativas, el volumen de ventas o el manejo profesional que forman la base de dichas cooperativas grandes. Por ejemplo, los proyectos latinoamericanos no usan los peletizadores de alto volumen que son operados por intermediarios en Tailandia. Un proyecto en Costa Rica (la Unión Campesina Agroindustrial de Pequeños y Medianos Agricultores) es una federación con una planta para congelar y colocarle parafina a la yuca de exportación. Se dice que tiene centenares de agricultores afiliados; los trabajadores en la planta dicen que tienen que motivar a los grupos locales para que aumenten la participación de los agricultores.

Desde que muchas cooperativas agrícolas existentes poseen casi toda la infraestructura necesaria para el procesamiento de yuca, se esperaba que pudieran agregar esta actividad como un renglón adicional. Tres cooperativas en Brasil lo hicieron, una cooperativa de café en Ecuador lo discutió pero

luego decidió no embarcarse en ella, y las cooperativas eran tanto los productores como los consumidores en un molino alemán/costarricense. Dos de las cooperativas brasileñas suspendieron esta actividad porque tenían problemas en obtener la participación de los productores de yuca a pequeña escala, y el molino costarricense no era viable económicamente. Las cooperativas grandes pueden ser apropiadas cuando uno está considerando hacer grandes inversiones en la extracción de almidón o de harina para el consumo humano. Hay, por ejemplo, una cooperativa grande que produce almidón en la Argentina (Cuéllar, comunicación personal). Hasta ahora, sin embargo, los grupos locales son más comunes y más exitosos.

Instalaciones públicas a nivel de poblado

En el nordeste de Brasil, los afiliados estatales de EMBRATER, la agencia federal de transferencia de tecnología, y el Fondo del Padre Cícero han ayudado a algunos poblados a establecer pequeñas instalaciones para rallar, prensar y tostar la yuca para hacer una harina arenosa de gran aceptación, la farinha. La meta principal del proyecto ha sido la de eliminar los honorarios cobrados por los dueños de las instalaciones tradicionales de procesamiento. Los productores individuales organizan su propio procesamiento en la planta del poblado, pagando un cargo mínimo, y las únicas tareas de administración consisten en la programación y en el mantenimiento.

Este modelo de instalación pública de poblado, similar a las casas da farinha, fue empleado en algunas de las primeras plantas de picado de yuca en el Estado de Ceará. Los agricultores usaban la instalación para secar su propia yuca, la administración era mínima y no se hizo ningún intento para ampliar la instalación. En consecuencia, la producción era baja. En México, se esperaba que las primeras instalaciones construidas por el gobierno seguirían líneas similares; nuevamente, la producción fue baja, varias instalaciones no se usaron y hubo problemas de mantenimiento. Este modelo puede ser apropiado donde la producción de baja intensidad sea factible, el mercadeo no sea un problema, haya disponibilidad de subsidios y la acumulación de capital con los lucros no sea una meta.

Las asociaciones y cooperativas que han tenido éxito trabajan con sólo una parte de la población, mientras, en teoría, la instalación de la comunidad es para todos los residentes. En los poblados corporativos que poseen efectivas sanciones sociales contra la acumulación de riqueza, la instalación de poblado puede ser necesaria, aunque sería deseable vigilar su uso para ver si en efecto todos la utilizan. En la mayoría de los poblados de las tierras bajas

de América Latina, con excepción de algunos asentamientos autóctonos, la propiedad privada, la estratificación económica y la diversidad ocupacional prevalecen, de manera que la meta de la equidad requiere que los residentes más pobres participen, no que la instalación se mantenga en el nombre de todos.

Agricultores procesadores: el modelo del café

Los productores de café usualmente secan el grano en un pequeño piso de concreto antes de venderlo a un negociante. En la zona de Bucaramanga, Colombia, algunos agricultores que cultivan café y yuca han empezado a elaborar trozos de yuca y a secar las raíces, pero esta práctica no se ha generalizado todavía. En las Filipinas, los agricultores secan la yuca a nivel de finca con la ayuda de una picadora impulsada por bicicleta y venden los trozos a una cooperativa que los procesa para elaborar alimento para animales.

Empresarios

Productores artesanales de almidón. Los proyectos integrados de yuca han dedicado poco esfuerzo a la extracción de almidón a pequeña escala. En Colombia, el CIAT y la agencia de desarrollo francés, CIRAD (Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), están estudiando la tecnología de fermentación para hacer el popular almidón "amargo". En Ecuador, se están probando varias mejoras menores, que involucran principalmente un agua más limpia e innovaciones de mercadeo. En Nicaragua, hay muchas operaciones de propiedad familiar, las cuales solían exportar a otros países hasta que los altos precios de las raíces y la guerra interrumpieron las operaciones. Ahora los nicaragüenses están trabajando en una fábrica de almidón de tamaño mediano, de propiedad del estado (C. Pérez-Crespo, comunicación personal).

Los productores de almidón artesanales en Cauca, Colombia, y en dos regiones de Ecuador, a veces producen la harina de yuca. En vez de picar las raíces, las rallan como si fueran a extraer almidón y luego secan las raíces ralladas al sol. Esta actividad es de considerable importancia porque estos artesanos procesan mucha más yuca que cualquiera de los proyectos integrados. Aún más, su crecimiento no ha requerido asistencia técnica extensa ni subsidios.

Cualquier clase de empresario a pequeña escala que ya ha establecido relaciones con los productores de yuca puede ser un participante apropiado para un proyecto integrado. El puede adoptar el secamiento de yuca como una nueva actividad o el proyecto puede mejorar la tecnología de procesamiento existente. Esta es la estrategia empleada por CIRAD en varios países africanos donde están mejorando la máquina usada por los hombres que caminan de finca en finca para ofrecer el servicio de rallado de yuca para gari (muy similar a la farinha brasileña). Las casas da farinha podrían estar interesadas en el secamiento como renglón adicional.

Aunque existen algunos proyectos de desarrollo para apoyar la microindustria en muchos países, las condiciones bajo las cuales sería factible trabajar específicamente con los artesanos que procesan la yuca no se conocen todavía.

Compañías. Las empresas que se iniciaron con el fin exclusivo de elaborar harina de yuca no han tenido mucho éxito en Colombia, Ecuador y Venezuela. Les fue mejor en Brasil sólo cuando la reglamentación del gobierno requirió que una proporción de la harina de yuca se mezclara con el trigo importado. (Las fábricas de almidón, por otro lado, se hallan en muchas zonas, entre ellas el sur de Brasil --Santa Catarina, Minas Gerais-- , el Chaco argentino y el norte de Colombia.) Además, unas plantas comenzadas en México y en Costa Rica fracasaron en la década de los 70. Los gastos de inversión más grandes que lo esperado, una predilección por la tecnología excesivamente compleja, los altos costos de producción y los mercados inciertos, así como algunas dificultades con la oferta de yuca, han sido los problemas principales.

Las empresas que ya tienen instalaciones apropiadas de secado han podido agregar el secado de yuca para llenar los intervalos estacionales. Una de dichas empresas en Ecuador ha tenido éxito en su primer año, pero otra ha hallado que sus costos de secado artificial son casi el doble de los del secado solar por los agricultores a pequeña escala, y los costos de molienda son 25% mayores.

Ya que hay muchas frustraciones al tratar con los agricultores a pequeña escala y con las agencias gubernamentales, puede parecer una solución fácil trabajar con los empresarios quienes, por su propia iniciativa, buscan asistencia técnica. Sin embargo, hay tres problemas. Primero, porque estos empresarios se vuelven demasiado entusiastas, trabajando en áreas inapropiadas o con una tecnología costosa, su tasa de fracaso ha sido muy alta. Segundo, es fácil dedicar demasiado tiempo a empresas que luego

deciden no invertir. Tercero, uno tiene que considerar cómo elegir los beneficiarios apropiados para un proyecto integrado.

Asociación de agricultores a gran escala. En Santo Domingo, Ecuador, una asociación de agricultores a gran escala se está formando; reúne a 15 ganaderos, quienes decidieron cultivar y procesar la yuca después de descubrir que sus fincas (ubicadas en los suelos ácidos de lo que anteriormente fue un bosque tropical húmedo) estaban perdiendo la rentabilidad. El grupo enfrenta considerables limitaciones de ambiente. El tiempo sólo dirá si sus recursos y su infraestructura relativamente mayores pueden superar los factores que hasta el presente han favorecido grupos locales de agricultores pobres.

Agricultores procesadores-consumidores. Los grandes ganaderos del Brasil han adoptado la tecnología de elaboración de trozos de yuca con poco estímulo externo, ya que las condiciones semiáridas hacen que las pasturas no sean confiables estacionalmente. Hasta 1987, 1200 picadoras de yuca se habían vendido en el Estado de Ceará, y los pequeños agricultores proporcionaban la mayor parte de las raíces (B. Ospina, comunicación personal). No se han cuantificado los beneficios para este logro, pero deberían ser sustanciales. En la costa norte seca de Colombia, los ganaderos han empezado a solicitar información técnica sobre el secamiento de yuca a los servicios de extensión (P. Bode, comunicación personal).

Los miles de productores a pequeña escala que cultivan la yuca para uso a nivel de finca (como alimento para cerdos, por ejemplo) también pertenecen a esta categoría de procesadores-consumidores.

Dueños-operadores del gobierno

Propietarios institucionales. Las primeras plantas de procesamiento en varios países fueron construidas por o pertenecían a agencias de investigación agrícola y extensión. Salvo las unidades de demostración e investigación, las plantas piloto han pasado a las manos de grupos de agricultores. En México, el proyecto dependía de una planta experimental que, en realidad, experimentó problemas técnicos. Si los agricultores deben ser involucrados los proyectos deben protegerles a ellos de dichos riesgos. Por otra parte, cuando la tecnología haya sido comprobada, no se debe negar a los agricultores la experiencia de construir su propia instalación, que es una manera muy efectiva de crear solidaridad de grupo.

Fincas estatales. Las fincas estatales cubanas tienen un programa sustancial para la producción de material de semilla que satisface la demanda interna. Apenas ahora está empezando el secado de yuca; se han construido 15 picadoras para usar en fincas militares. Actualmente existen políticas que apoyan el desarrollo de granos para animales por parte de las industrias estatales en un esfuerzo de reducir la importación de cereales, que suma un 70% del consumo (J. Reyes, comunicación personal).

Otras organizaciones

Algunas clases de organizaciones de agricultores han sido importantes para el desarrollo de un proyecto, aunque no hayan cumplido una función oficial.

Organizaciones matrices. Una organización matriz proporciona miembros a un nuevo grupo de procesamiento, aunque en sí mismo no se convierte en procesador. La organización matriz también puede proporcionar la buena voluntad, los recursos financieros, las instalaciones u otros recursos para el nuevo grupo. Los ejemplos de Ecuador incluyen una comuna de reforma agraria en la Provincia de Esmeraldas, varios grupos de un programa de crédito agrícola en la Provincia de Manabí y un proyecto de mercadeo del maíz. Un cabildo autóctono fue la matriz para un grupo colombiano (P. Bode, comunicación personal).

Organizaciones creadas para otros propósitos. Es más fácil iniciar las organizaciones de agricultores que mantenerlas. Ellas han sido una forma popular de organización para los proyectos oficiales y no oficiales en las comunidades agrarias, en las áreas como el mercadeo, la adquisición al por mayor, la reforma agraria y la transferencia de la tecnología. Tal vez hayan sido demasiado populares porque frecuentemente fracasan, por falta de una actividad económicamente viable o porque la actividad central no requiere la participación de los miembros.

Varios grupos no muy afianzados han recibido tecnología y recursos financieros de los proyectos integrados de yuca, y los grupos han respondido bien. En Colombia, diversos grupos de reforma agraria, formados para facilitar los aspectos administrativos, y con la esperanza de fomentar la producción colectiva, han hallado que el procesamiento postcosecha por parte del grupo es más factible que la producción agrícola colectiva. Algunos grupos de mercadeo han descubierto que el almacenamiento de los cultivos semiperecederos es más arriesgado que el procesamiento de yuca. Después de desarrollar el procesamiento de yuca, varios de estos grupos empezaron también a comercializar sus cultivos originales, usando esta vez la experiencia

y la infraestructura adquiridas por el secado de yuca (P. Bode, comunicación personal). En Ecuador, dos grupos de mujeres se unieron al proyecto porque estaban interesados en la tecnología, el crédito y la asistencia de mercadeo.

Habiendo comprobado el valor de trabajar con los grupos ya establecidos en Colombia, una de las recomendaciones para el proyecto ecuatoriano consistió en adaptar la tecnología de yuca a los grupos existentes. La UAPPY de Manabí rechazó esta sugerencia que requería que los nuevos grupos no sólo se reorganizaran con el procesamiento de yuca como principal actividad, sino también que cambiaran su nombre a una forma estándar. Creen que las cooperativas potentes, como los comerciantes de café, dividirían o subvertirían la UAPPY. La UAPPY más reciente de Esmeraldas ha decidido permitir que una cooperativa se una, pero todavía insiste en que se especialice en la yuca y que adopte un nombre nuevo. El razonamiento de los grupos ejemplifica la norma cooperativista estándar de asociar a individuos de circunstancias similares.

Como los grupos establecidos tienen vínculos con las instituciones, debe prestarse atención a mantener buenas relaciones con dichos patrocinadores, quizás trayéndolos al comité inter-institucional que apoya el proyecto, para que no se presenten casos de rivalidad entre las instituciones, lo que causa división y vacilación en los grupos potenciales de procesadores de yuca.

Redes sociales entre agricultores. Las asociaciones a nivel local son a menudo versiones formalizadas de dichas redes sociales de agricultores, con los miembros unidos por vínculos de parentesco, vecindario o clientelismo, como es el caso de los grupos colombianos. La existencia de tales redes puede amenazar la existencia de un grupo si se halla dominado por una sola familia extendida. A veces las redes son importantes en formas inesperadas. Las encuestas han demostrado que las nuevas variedades de yuca se difunden a lo largo de redes, ya que los agricultores consiguen el material de siembra de sus amigos y vecinos, en lugar de las tiendas o instituciones. Por lo tanto, en una comunidad, dos individuos eran finalmente los responsables de la introducción de nuevas variedades (R. O. Díaz, informando sobre los resultados de una encuesta del CIAT). No es éste el caso para otros cultivos, como el maíz.

Redes de procesadores-proveedores. Las relaciones entre un procesador y un conjunto de proveedores constituyen una red social que tiene características como tamaño (número de proveedores), distribución geográfica y conexiones internas (existencia de intermediarios, etc.).

En el centro de dichas redes, uno puede hallar una cooperativa, una empresa, alguna otra forma de procesador o aún alguna persona aparentemente no relacionada.

Esta clase de red crece naturalmente y los enlaces en que se basa a menudo resuelven problemas importantes--la consecución de productos para el mercado, el suministro de crédito informal, el suministro de insumos, la solución de controversias, la vinculación de las personas con los centros de poder, etc. En consecuencia, no es siempre fácil introducir una organización más formal. Por ejemplo, cerca de la mitad de la yuca consumida en Guayaquil, Ecuador, es entregada por sólo 11 agricultores-intermediarios que poseen fincas de tamaño considerable y camiones grandes y que sólo hacen entregas preorganizadas (A. Mosquera, comunicación personal informando sobre los resultados de una encuesta de INIAP/CIAT). No sería fácil reemplazar a estos intermediarios con una cooperativa. Tampoco se debe asumir que la simple instalación de una cooperativa obvie la existencia de intermediarios, aumente el número de beneficiarios, duplique la distancia que los agricultores estén dispuestos a recorrer o elimine los márgenes de mercadeo. Las cooperativas no subsidiadas a menudo llegan a parecerse notablemente a los intermediarios que desplazan.

Una comprensión básica de las redes de proveedores permite a los administradores tomar muchas decisiones administrativas que benefician el proyecto. Qué tan cerca las plantas de procesamiento se pueden ubicar, por ejemplo, depende de la distribución espacial de los proveedores; en Colombia y Ecuador, el 90% de la producción proviene de un radio de sólo 5 km. La estrategia para aumentar la producción también depende de la naturaleza de la red de proveedores: los proyectos trabajan típicamente con casi 100 proveedores a pequeña escala por planta; cada uno de los cuales aumenta su siembra por una pequeña cantidad. Además, la estrategia para dirigir los beneficios a los agricultores a pequeña escala, en lugar de a los intermediarios, puede surgir de la comprensión de la función de los intermediarios en la red de proveedores. Los intermediarios entran en el cuadro sólo cuando la materia prima viene de una distancia de más de 10 km, de manera que una estrategia de muchas pequeñas plantas de procesamiento, cercanas a las zonas de producción, resulta apropiada.

Formas socioculturales de organización tradicionales. Los consejos de poblado y los líderes tradicionales frecuentemente toman las decisiones sobre la producción agrícola, aunque los proyectos de yuca en América Latina han participado más activamente en zonas que no tienen poblados corporativos o agrupaciones sociales grandes. Sin embargo, en un caso en Colombia, los

miembros de una tribu autóctona han empezado a procesar la yuca. En Ecuador, dos comunas de indios Quichuas han enviado representantes a ver el proyecto de la Provincia de Manabí. Si los proyectos integrados tienen que involucrar a los poblados como unidades, se debe tomar en cuenta y construir sobre las formas socioculturales de organización tradicionales.

Aquí termina el catálogo de las formas organizativas encontradas en los proyectos de yuca. Las casi 20 clases que se han descrito muestran que los proyectos tienen muchas opciones. Ahora veremos una descripción de las actividades, los miembros y los temas para la clase de organización más popular en los proyectos de yuca.

Miembros de las Organizaciones de Agricultores: La Importancia de los Agricultores a Pequeña Escala

La factibilidad de las asociaciones de procesadores de yuca depende de poder involucrar a numerosos pequeños agricultores. Los motivos para unirse a un grupo han sido de interés para los científicos sociales (Bode, 1986; Byrnes, 1988). Sin embargo, ninguna teoría predijo que los pequeños agricultores se unirían a los proyectos integrados de yuca en tanta cantidad ni que serían tan entusiastas. En Ecuador y Colombia, los proyectos están ubicados en zonas donde grandes números de productores tradicionales se enfrentaban a un mercado decreciente para la yuca fresca y tenían problemas con sus compradores agroindustriales. Los proyectos integrados respondieron a una "necesidad sentida" para deshacerse de la producción excesiva, y así el interés de los agricultores no era una limitación.

Aun más notable que el número de beneficiarios es la medida en que los agricultores pobres se han unido al proyecto. Los datos de seguimiento de Colombia muestran una participación inusual por parte de los beneficiarios de la reforma agraria, tanto como una significativa minoría de los participantes quienes alquilan o piden prestada la tierra para producir la yuca. Los miembros más activos en Colombia eran los pequeños propietarios que tenían cerca de 12 ha de tierra, pero tantos minifundistas (menos de 5 ha en las condiciones secas de la costa atlántica) y tantas personas sin tierra se unieron a las asociaciones que ahora estos grupos contribuyen con más materia prima y mano de obra que los agricultores más grandes.

Una razón por la entrada de los pequeños agricultores es la naturaleza de la yuca, un cultivo rústico no mecanizado, usualmente producido en lotes pequeños. Los datos de Colombia señalan que el tamaño de equilibrio de cultivo para los proyectos integrados es de 3 ha. En Ecuador, las parcelas en

la zona del proyecto son todavía más pequeñas. En un proyecto costarricense, un técnico agrícola asociado informó que las parcelas son de 1 a 4 ha. Aun en Tailandia, el productor más grande del mundo de la yuca seca, las parcelas alcanzan un promedio de sólo 3 ha. Los agricultores han sugerido que aun cuando se eliminen varias limitaciones, ellos no ampliarán su cultivo a más de 4 ha (Janssen, 1986, 119; N. Chávez y R. O. Díaz, comunicación personal). En los proyectos de colonización, como el proyecto del Estado de Tabasco de México, donde el tamaño de la finca es considerable, se ha implementado el secado artificial (subsidiado) de la yuca y el ensilaje para alimento de porcinos (cada silo tiene 10,000 toneladas métricas de capacidad). Aun aquí, con bastante crédito y una presión para aumentar la producción, el tamaño medio de los cultivos ha sido sólo de 7 ha (Pérez-Crespo, 1988, 21).

Las restricciones administrativas en el proyecto de Desarrollo Rural Integrado (DRI) de Colombia han limitado la participación a los agricultores con menos de 20 ha de tierra. Sin embargo, en Ecuador, aunque no hay ninguna limitación legal, la mayoría de los miembros todavía tienen menos de 5 ha.

Tal vez sólo los productores a pequeña escala encuentran muy atractivos los beneficios de ser miembros de la asociación. Los datos de Colombia mostraron que el 52% de los miembros recibieron tantos beneficios de los jornales y las utilidades como de la venta de yuca. Dichos beneficios son atractivos para las personas que necesitan empleos fuera de la finca.

Pasando a otras características de los miembros, se ha limitado la aceptación de **mujeres** en las asociaciones. En Ecuador y en Colombia, hay algunos miembros y administradores de sexo femenino. En Ecuador, hay dos grupos (compuestos sólo de mujeres) con una especialización en los productos de mayor valor y de menor volumen. La **edad** de los miembros en ambos países varía típicamente de 30 a 60 años, en parte porque las personas más jóvenes todavía no han adquirido tierra, o porque la mezcla de actividades mediante las cuales ganan su vida incluye actividades migratorias no compatibles con las demandas de producir yuca y participar en grupos. Los miembros colombianos y ecuatorianos tienen mayor probabilidad de ser **alfabetos** que la población general de sus zonas rurales, especialmente si tienen funciones de liderazgo, pero en ambas zonas se encuentran numerosos miembros analfabetos.

Los grupos procesadores de yuca por lo tanto incluyen pequeños cultivadores, mujeres, beneficiarios de la reforma agraria, y otros productores marginales--una consideración importante para los donantes, los funcionarios de gobierno y los otros participantes. Aunque el principal beneficio de los grupos ha sido económico, no político, ellos asumen algunas de las funciones de lo que Esman y Uphoff (1984) llaman "asociaciones de interés", concebidas para defender los intereses de un grupo dado de personas.

Actividades Emprendidas por las Organizaciones de Agricultores

¿Qué es lo que hacen las organizaciones de agricultores en los proyectos de yuca? ¿Qué actividades pueden esperar razonablemente los planificadores de proyectos que ellas emprendan? Consideramos las respuestas a estos interrogantes dentro del contexto del tipo más común de organización hallado en los proyectos --organizaciones locales de estilo cooperativo, que forman una unión de segundo orden-- con comentarios ocasionales sobre las actividades de otros tipos de organización.

Actividades centrales

Producción de raíces frescas. Los grupos de productores de yuca (en contraposición a sus miembros individuales) en Ecuador, Panamá, México y Brasil no cultivan grandes cantidades de yuca. En unos pocos casos sí lo hacen; algunos beneficiarios de la reforma agraria en Panamá han buscado créditos para una limitada producción comunal, y la principal actividad de las fincas estatales cubanas es la producción. Algunos grupos colombianos han comenzado a producir en parcelas de empresas para la temporada cuando la oferta local es más baja, especialmente a medida que aumentan sus pisos de secado y necesitan más materia prima. La producción colectiva también cumple una función en la prueba de tecnologías y en la producción de material de siembra (P. Bode, comunicación personal). Algunos grupos sí proporcionan servicios de producción (en Colombia, algunos poseen un tractor para arar los campos de los miembros) pero en la mayoría de los casos, los agricultores individuales producen las raíces.

Procesamiento. La actividad más común para los grupos de agricultores ha sido el secamiento de yuca usando una picadora y un piso de secado de concreto o bandejas. En Ecuador, algunos grupos también han combinado la preservación de las raíces frescas con el secado--una combinación potente porque lo que se rechaza para la conservación se usa para el secamiento. Dos de los grupos de Ecuador también producen almidón, y pican las raíces muy

pequeñas. En México, el grupo de segundo orden opera un secador, lo cual requiere un subsidio.

Mercadeo. En Colombia, la ANPPY, junto con funcionarios del gobierno, negocia las ventas con representantes de las fábricas, mientras los grupos locales son responsables de conseguir el producto para comercializar. En Ecuador, las organizaciones de segundo orden muelen los trozos para elaborar harina y luego la comercializan; hasta han comercializado los productos de algunos productores empresariales. En México, la ARIC coordina el mercadeo.

Transporte. Los grupos de base usualmente asumen la responsabilidad para el transporte. Contratan típicamente empresas de camiones para transportar su producto a los compradores, mientras que en el caso ecuatoriano la responsabilidad nuevamente está en manos del grupo de segundo orden. La UAPPY y la ARIC poseen camiones.

Utilización. En el Departamento de Sucre, Colombia, varias asociaciones en el proyecto de DRI tienen una planta de procesamiento de prueba para elaborar forraje balanceado. En México, los silos de yuca están junto a los lugares de cría, siendo ambos administrados por el proyecto. En general, la utilización por las organizaciones de agricultores es una posibilidad interesante para el futuro.

Acciones de apoyo

Las asociaciones locales reciben varios tipos de crédito, como los préstamos de producción agrícola (a los miembros), los préstamos operativos, el préstamo básico de inversión y los préstamos básicos para capital. En un caso, la unión de segundo orden administra un fondo rotatorio. Sólo rara vez los grupos han proseguido con otras actividades comunes a las cooperativas de servicio agrícola.

Crédito. El crédito para la inversión y las operaciones de la planta es esencial para la mayoría de los proyectos. Quizás el crédito más atractivo ha sido para la producción agrícola que es subsidiada; es también la forma más peligrosa de crédito para las organizaciones de yuca, utilizado para atraer a los agricultores y para apoyar prácticas no duraderas.

En Colombia, algunos grupos obtienen crédito de producción para todos sus miembros inmediatamente de un fondo especial de desarrollo rural integrado del banco agrícola (la Caja Agraria); el grupo y los miembros

garantizan los subpréstamos individuales. Este arreglo es ventajoso para la Caja Agraria porque se reembolsan los préstamos (versus tasas altas de incumplimiento en los préstamos individuales). El grupo asume parte de la carga administrativa del banco, y el banco evita el enfrentamiento con los prestatarios. Los grupos han llegado hasta a prestar a los miembros algo de dinero para pagar sus deudas anteriores para que el grupo pueda recibir su crédito. La justificación para este sistema desde el punto de vista del grupo es que las tasas de interés de los préstamos son inferiores a la tasa de inflación, de manera que la obtención de crédito es altamente deseable.

En México, una unidad propietaria de tierra o ejido obtiene crédito para distribuir internamente entre los productores de yuca. Si un solo miembro no puede pagar, el ejido es excluido del crédito y el incumplimiento de los créditos es una de las principales razones para que los agricultores del ejido abandonen el proyecto (Pérez-Crespo, 1988, 19). En Panamá, algunos grupos de reforma agraria que consideran la idea del procesamiento reciben apoyo en forma de préstamos subsidiados.

En Ecuador, la UAPPY está operando un fondo rotatorio que concede préstamos a los grupos de base, los cuales pasan el dinero a los miembros individuales, quienes reciben sólo lo suficiente para pagar aproximadamente un cuarto de los costos de una hectárea de yuca. La intención detrás del fondo es enseñarles a los agricultores y a las organizaciones a administrar el crédito para que puedan financiar los insumos y la tecnología nueva. Sin embargo, los miembros ven el programa como simple crédito agrícola. Con esto la UAPPY no obtiene ninguna ventaja.

Cuando la inflación avanza a las altas tasas características de los países latinoamericanos, y cuando los gobiernos ofrecen crédito agrícola a tasas inferiores a la tasa de inflación, es prácticamente imposible para una cooperativa ofrecer crédito a tasas que protejan su capital. Puede ser ventajoso recibir préstamos y venderlos al detal a los agricultores con un pequeño diferencial para cubrir los costos. Y excepto en circunstancias raras, como por ejemplo para eliminar un cuello de botella, una asociación no debe subsidiar préstamos ni prestar su propio dinero. "En realidad, para decir las cosas con más claridad, el crédito es un dolor de cabeza para el administrador de la cooperativa, un mal necesario, una propuesta que da pérdidas y que amenaza constantemente la vida de la empresa" (Fledderjohn, 1988, 61).

Los grupos administran generalmente préstamos operativos subsidiados de instituciones de desarrollo que cubren la adquisición de materia prima, mano

de obra, gasolina, transporte, mantenimiento, herramientas pequeñas y otros costos directos variables. Como las ventas de yuca seca se hacen en unidades de cerca de 10 toneladas métricas, una buena regla general consiste en proporcionar suficiente crédito para producir 20 toneladas métricas--suficiente para producir otra cantidad mientras se espera el pago. Afortunadamente, casi todos los proyectos usualmente pagan dinero en efectivo por la yuca cruda, ya que la práctica de pagar después de que se ha procesado o vendido es una segura causa de resentimiento, como ha ocurrido en el caso mexicano (Pérez-Crespo, 1988, 20). Una práctica desafortunada que ha ocurrido con el crédito operativo, en particular durante el primer año del grupo, ha sido su uso para inversiones, lo cual causa un problema al finalizar el año cuando se espera que el grupo devuelva su préstamo operativo.

Los préstamos subsidiados para la inversión vienen de proyectos de desarrollo patrocinados por el gobierno, las agencias del gobierno, los bancos cooperativos especiales y la asistencia internacional bilateral. Las asociaciones de agricultores normalmente no tienen acceso al crédito comercial regular. Los préstamos varían respecto al grado en el cual la inversión deba reembolsarse, y a quién. Los proyectos de DRI colombianos esperan algún reintegro, pero los fondos se usarán para proyectos locales. En Ecuador, la UAPPY dispone de un fondo rotatorio, de manera que los reintegros se reciclan a los grupos miembros. Los molinos de alimento para animales han financiado por lo menos dos procesadores empresariales pero ésta no es una práctica común.

En Ecuador, la UAPPY ha estado operando un fondo rotatorio de crédito para las tres clases de crédito desde 1985. Las tasas de interés nominal no cubren la inflación, pero la unión retiene parte de las ganancias de venta de la harina, lo que sirve para renovar el fondo. Ya que los préstamos son garantizados por las ventas de harina producida por los grupos de base no ha habido problemas de reintegro.

Compra de insumos al por mayor. En Colombia, por lo menos un grupo ha usado sus lucros para comprar aspersores de espalda para sus miembros, y en Ecuador, la Unión a veces ha comprado materiales de construcción para sus asociados. En general, sin embargo, los productores de yuca no han establecido tiendas cooperativas. El uso de productos agroquímicos y de otros insumos adquiridos no es muy común para la producción de yuca, de manera que la necesidad de comprar en grupo no ha sido grande; en verdad, el uso de agroquímicos sistémicos causaría problemas para los grupos que venden a fincas productoras de camarones.

Producción de materiales de siembra. Las fincas estatales cubanas están activas en la multiplicación de semilla libre de virus, y el gobierno ha decidido implementar una estrategia para producir tres variedades con diferentes fechas de cosecha. En Ecuador, las asociaciones de yuca se interesaron en la multiplicación de semillas de maíz, y en 1988 dos asociaciones produjeron semilla certificada. En 1989, dos asociaciones construyeron cámaras de alta humedad para la rápida multiplicación de variedades promisorias de yuca. Usando la tecnología tradicional, los agricultores a menudo obtienen 10 cortes de cada planta cosechada después de un año, pero las cámaras pueden producir miles. Mientras la prueba y la multiplicación en estaciones experimentales de variedades promisorias demorarían siete o más años para llegar a los agricultores en cantidades económicamente importantes, al poner las evaluaciones en las manos de los agricultores (técnicas participativas, Hernández R., Capítulo 7, este libro) y permitirles controlar la multiplicación, este tiempo se puede acortar a cuatro años.

Préstamos de maquinaria. Varios grupos colombianos poseen tractores y preparan los campos de los miembros por un honorario. Según una encuesta, los miembros consideran que este servicio es más importante que cualquier otro, incluyendo la compra de yuca; sin embargo, por los altos impuestos de importación, el tractor no se financia y las otras actividades de la cooperativa lo subsidian (P. Bode, comunicación personal). En Ecuador, la UAPPY posee desgranadores de maíz y un descascarador de maní, los cuales piensa alquilar a las asociaciones para el uso de sus miembros.

Producción/almacenamiento/mercadeo de otros productos (ver Diversificación más adelante).

Aspectos internos de la organización

Administración. La administración de los asuntos de organización típicamente es realizada por la asamblea general de miembros, sus oficiales, y el administrador de la planta, con una significativa influencia del personal del proyecto. Las reuniones se celebran más frecuentemente durante la estación de procesamiento. A pesar de las complejas reglas, las reuniones tienden a ser largas discusiones de temas pendientes, siendo las decisiones tomadas por consentimiento unánime, o por lo menos, cuando los adversarios se agotan. Puedan desarrollarse facciones dentro de los grupos, pero aun entonces es raro que los grupos recurran a la votación.

El administrador determina la cantidad y calidad de la yuca que se procesa. Cuando las responsabilidades de esta posición se hicieron demasiado

onerosas, los grupos colombianos establecieron un "líder de producción" auxiliar. El administrador es la persona crítica en las relaciones entre los productores y el procesador. El programa las entregas, tiene mucho que decir acerca de los precios y toma muchas otras decisiones que afectan a los agricultores.

Contabilidad. Casi todos los grupos mantienen algún sistema de contabilidad, pero puede ser sólo un cuaderno con listas de gastos. Los donantes y los funcionarios insisten en mantener registros y la UAPPY ecuatoriana se ha forzado, tal vez para su eventual beneficio, para implementar un sistema complejo para satisfacer sus requerimientos. Este aspecto de la administración es un problema serio para todos los proyectos de yuca ya que las cuentas a menudo son incompletas y a veces desorganizadas o mal guardadas. Los miembros, muchos de quienes son analfabetos funcionales, rara vez tratan de comprender las cuentas de su grupo. La asistencia técnica y la capacitación son costosas y sólo modestamente efectivas. Han sucedido algunos casos aislados de mal aprovechamiento de fondos pero son raros en comparación con otras clases de problemas.

Beneficios y su distribución. Los beneficios se acumulan para los agricultores cuando venden la yuca, trabajan por jornales, reciben una proporción de las ganancias, usan las instalaciones de la planta para el almacenamiento o el secado, poseen una proporción de la inversión y tienen acceso a programas como el crédito canalizado a través del grupo. La relativa importancia de los beneficios derivados del procesamiento de yuca se puede manipular mediante la fijación del precio de compra de la yuca, el jornal diario y la política de contratación. Esto permite que los grupos guíen los beneficios a clases específicas de personas. Una política para beneficiar a los trabajadores participantes sin tierra, por ejemplo, aumentaría los jornales, distribuiría los lucros por igual entre los miembros y reduciría el precio pagado por la yuca (Romanoff, 1989b).

Tanto los miembros como los vecinos no miembros benefician de las plantas. Típicamente, sólo la mitad de la yuca fresca pertenece a los miembros del grupo. Cuando los pequeños agricultores son la mayoría de los miembros, ellos y sus hijos trabajan en la planta. En los casos donde participan los agricultores más favorecidos, hay mayor probabilidad de que se contraten trabajadores. El interrogante de quién trabaja en la planta siempre es un asunto de mucho interés durante los primeros años de los grupos. Los datos de monitoría muestran que los trabajadores de las plantas tienden a ser personas que viven cerca. Si la planta está cerca de los hogares de los

miembros, ellos pueden venir a las sesiones de la tardecita y sus hijos pueden ayudar.

En Colombia y Ecuador, las reglas de distribución de los beneficios son aproximadamente las siguientes: 40% para los miembros, 40% para inversión de capital y 20% dividido entre diversos usos, como la educación, las emergencias de los miembros, los usos de la comunidad y la administración. La porción de los miembros puede estar dividida de diferentes maneras--proporciones iguales, según las ventas de yuca, según los días trabajados, etc. En Brasil, las casas da farinha fijan sus precios sólo para cubrir los costos, mientras que otros países están sólo ahora alcanzando el punto de generar beneficios.

La mejor manera para dirigir los beneficios de proyectos hacia los agricultores a pequeña escala es construir plantas de procesamiento que no necesitan más materia prima que la que se encuentra en la zona inmediata. Los datos de seguimiento de Colombia y Ecuador mostraron que los intermediarios y los agricultores a gran escala sólo ingresaron en el proyecto cuando era necesario obtener raíces de regiones a más de 10 km desde la planta. Si la planta puede provisionarse localmente, no hay incentivos para los intermediarios (Romanoff, 1986b).

Metas, normas y valores. Durante las reuniones a las cuales asistí en varios países, los miembros han recalcado las recompensas financieras para los miembros individuales o para sus familias. Las declaraciones acerca de los beneficios a largo plazo han sido importantes en el contexto de las diversas decisiones: reembolsar o no los préstamos, invertir o distribuir los lucros, mantener relaciones con un funcionario o expresar una queja. A veces, los miembros conversan acerca de restringir la pertenencia y los beneficios a los pequeños agricultores, a su vecindario o a las mujeres. Por otro lado, en reuniones con los donantes, los funcionarios de alto nivel y los capacitadores, las declaraciones acerca de los beneficios generales son más comunes.

Eventos sociales y ceremoniales. Las inauguraciones de plantas en Colombia y sucesos como el baile anual de la UAPPY en Ecuador no se deben pasar por alto como mecanismos para la creación de solidaridad entre los miembros y para establecer contactos entre funcionarios y agricultores. Los grupos típicamente escriben invitaciones formales y aun se espera que ciertos funcionarios de muy alto nivel asistan o envíen un delegado. Su sola presencia hace más probable que el grupo obtenga más servicios en el futuro.

Capacitación y extensión

Las organizaciones de agricultores son capaces de organizar y participar en actividades de transferencia de tecnologías (Romanoff, 1988). En Ecuador, la UAPPY emplea un profesor rural de escuela secundaria para organizar casi 50 eventos por año, a menudo junto con agencias como la agencia nacional de investigaciones agrícolas, el ministerio de agricultura o el CIAT. El profesor también organiza la participación de los agricultores de la UAPPY en eventos celebrados por otras agencias.

Transferencia de tecnologías de agricultor a agricultor. El uso de agentes para-profesionales de transferencia de tecnologías no es desconocido en proyectos de desarrollo (Esman, 1983). En Colombia, Ecuador y Panamá, grupos experimentados, con el apoyo de las organizaciones de desarrollo, han enseñado a los nuevos grupos cómo procesar la yuca. En Ecuador, la transferencia de tecnologías de agricultor a agricultor empezó en 1985, cuando un agricultor colombiano experimentado enseñó a los grupos locales cómo secar la yuca. En 1987, los agricultores ecuatorianos empezaron a funcionar como promotores, aunque con limitado éxito. En 1988, la UAPPY formalizó sus actividades y su supervisión y siete agricultores experimentados formaron con éxito seis nuevos grupos. Este caso es particularmente interesante porque los promotores permitieron que los nuevos grupos se formaran con menos asistencia de los notables locales (negociantes, agricultores de rango medio, etc.), los contactos preferidos de los extensionistas oficiales. En Panamá, la Fundación Interamericana financió en 1987 una visita de asistencia técnica de un agricultor colombiano para mejorar la administración y la tecnología de procesamiento en una situación cercana a la crisis; esta visita permitió aumentar diez veces la producción. En las etapas posteriores del proyecto colombiano, los nuevos grupos se han formado como resultado de las iniciativas de los agricultores, y estas organizaciones nuevas han tenido mucho éxito (P. Bode, comunicación personal).

Los agricultores también pueden contribuir a las publicaciones. La UAPPY ha publicado dos números de su boletín en Ecuador, con asistencia técnica de la Institución Nacional de Capacitación de Agricultores (INCCA). Los miembros de los grupos de la Provincia de Esmeraldas en ese país se han adiestrado como reporteros de radio para una estación patrocinada por la iglesia; asisten típicamente a los eventos con una grabadora y han transmitido varios programas.

Servicios no agrícolas

En parte porque son nuevos, y en parte porque están centrados en los beneficios económicos, la mayoría de los grupos no han dedicado mucho esfuerzo a un fondo de desastres familiares, servicios a la comunidad, tiendas comunales, alfabetización, etc.

Relaciones externas

Relaciones con los productores de yuca. La principal ventaja de las asociaciones y cooperativas es que, como sus miembros son tanto productores como procesadores, comprenden los problemas de cada actividad y hacen los ajustes pertinentes cuando deciden la cantidad de yuca para sembrar y toman las decisiones de inversión. Se acumula así menos resentimiento acerca de "trucos" promocionales, pesajes mal hechos, retrasos en la recepción de la yuca, retrasos en el pago o descuentos por calidad.

Relaciones con las fábricas. Las relaciones entre las asociaciones de agricultores y los compradores en Colombia, Ecuador y Panamá se han caracterizado por la negociación de precios, con algo de intervención por parte de algunos funcionarios. La mayor parte de la producción en aquellos países se ha destinado a las fábricas más grandes. Ha habido pocos casos importantes de mala fe por ninguna parte, o sea, no pagar, adulteración del peso o adulteración masiva, pero ha habido muchos casos de pagos retardados. Los compradores sí hacen control de calidad, especialmente en lo que se refiere al contenido de humedad, lo que constituye algo saludable para las prácticas de los productores. Los proyectos no deben incurrir en expectativas irrealistas de asistencia gratuita o precios altos por parte del sector empresarial, como tampoco deben excluir a este sector desde que es el que crea la demanda que beneficia a los pequeños agricultores.

Relaciones con el gobierno. Las organizaciones tienen el potencial para representar los intereses de los agricultores ante el gobierno, los proyectos y el público en general. Donde hay precios oficiales o precios de sustentación, éstos adquieren una importancia especial, como en Brasil y Colombia. Los productores privados se encuentran representados en el congreso de yuca de Brasil, un logro inusual. En Colombia y Ecuador, hay una reunión anual a gran escala con funcionarios. En Ecuador, el grupo de segundo orden está incluido en las sesiones mensuales de provincia del comité inter-institucional.

Localmente, las asociaciones y las cooperativas tienen contactos frecuentes con los extensionistas de nivel inferior en los proyectos de Colombia, Ecuador,

Panamá, Brasil y México. En diferentes grados, los grupos hacen conocer sus necesidades y opiniones; esta retroalimentación, que incluye evaluaciones positivas y negativas, es muy valiosa.

Relaciones con los investigadores. En Colombia, varias organizaciones han colaborado con CIAT e ICA en varios estudios; en Ecuador, INIAP y la UAPPY frecuentemente intercambian servicios. La UAPPY ha colaborado en estudios de producción, de procesamiento, de mercadeo y de los aspectos socioeconómicos del proyecto (Romanoff, 1988).

Proyectos secundarios. Las organizaciones de procesamiento de yuca a nivel de poblados en Colombia han sido consideradas como agencias potenciales de implementación para un proyecto de adquisición de un tractor para la comunidad. La UAPPY de segundo orden de Ecuador está ayudando a un grupo de la iglesia a implementar un proyecto de desarrollo de agua para la comunidad. Una organización de segundo orden, que emplea un contador y un administrador, tiene una considerable capacidad para la implementación de pequeños proyectos cuando éstos son de interés para la organización y para el donante. Tales actividades, sin embargo, deben pagarse solas y no deben sobrecargar las capacidades administrativas del grupo.

Temas para las Organizaciones

Las organizaciones de procesamiento de yuca han encontrado los mismos temas, problemas y riesgos que las organizaciones de otros agricultores.

Relaciones con grupos externos

Apoyo externo. En los proyectos de yuca, todas las asociaciones de agricultores han estado vinculadas a instituciones del gobierno. En efecto, desde un principio, tantas decisiones son tomadas conjuntamente o por los funcionarios del gobierno que la verdadera agencia de implementación no es la asociación sola, sino más bien una red que incluye funcionarios y miembros selectos del grupo. Los efectos positivos y negativos de dichos enlaces son un tema estándar de discusión (por ejemplo, Esman y Uphoff, 1984).

Los grupos de agricultores a veces se resisten a implementar las recomendaciones, para bien o para mal. En un caso colombiano, los funcionarios no pudieron desalojar a un administrador que estaba robando al grupo (lo cual no es inusual si el robo se mantiene dentro de límites tolerables; ver Tendler, 1981). En Ecuador, la UAPPY resistió con éxito las

recomendaciones de un asesor internacional de fijar precios para acumular capital, y un grupo expulsó a varios familiares de funcionarios que se habían introducido como miembros. Algunos otros casos de resistencia han sido observados anteriormente.

Las diferencias culturales también son importantes. Al regreso de una comisión a Colombia los representantes de la UAPPY ecuatoriana informaron que habían hablado en defensa de los funcionarios colombianos, a quienes consideraron maltratados por los agricultores. En Colombia, la militancia se considera un signo de independencia y legitimidad; en Ecuador, la norma es más decorosa y deferencial.

Los ideales de los de afuera y las realidades locales. Las nociones idealizadas acerca de las organizaciones de agricultores se pueden convertir en un gran problema para los funcionarios y los agricultores si el ideal no es factible, si un funcionario trata de cambiar la estructura del grupo o si los funcionarios difieren acerca de lo que consideran ideal. Un tema no resuelto ha sido el tamaño apropiado de los grupos. Algunos funcionarios han deseado aumentar el tamaño de los grupos para alcanzar los objetivos de los beneficiarios, mientras que los agricultores interesados tratan de mantener o aún de reducir su tamaño. En efecto, el tamaño de los grupos es relativamente uniforme y no muy flexible, dada su naturaleza, su forma de organización y sus tareas. En este caso, los ideales de las personas extrañas se deben adaptar a las realidades de la organización y del trabajo.

Factores sociopolíticos. Todas las comunidades en las cuales se localizan los proyectos de yuca se estratifican, en el sentido de que algunas personas tienen más tierra e ingreso que otras. Los miembros provienen de todos los estratos, siendo numerosos los individuos más pobres. Sin embargo, ha habido cierto debate en Ecuador acerca de la estrategia de formar nuevos grupos trabajando con los propietarios o negociantes locales y muchos funcionarios están a favor de esta estrategia.

La alineación con los partidos políticos ha sido más rara, y muchos grupos tienen reglas contra los discursos políticos. Un grupo colombiano supuestamente expulsó a un individuo por hacer repetidamente discursos de campaña. El clientelismo ha sido otro tema. Los grupos usualmente tienen buena voluntad hacia los funcionarios con quienes tienen contacto diario y apoyan a la mayoría de las instituciones que los han ayudado. Por otro lado, puede surgir cierta antipatía hacia algunos funcionarios, por ejemplo, si el banco del gobierno requiere pago inmediato de sus préstamos.

Relaciones con agricultores no miembros. Cerca de la mitad de la yuca procesada por un grupo viene de las fincas de los no miembros. Para algunos, esto parece hacer que los grupos sean "intermediarios", un término oprobioso. Para otros, es un resultado del hecho de que no todos los individuos desean asociarse a un grupo, con sus deberes de asistir a reuniones, proporcionar mano de obra, pagar cuotas, sembrar yuca, etc.

A veces las relaciones con los no miembros no son armoniosas. En el momento de formar las asociaciones, uno debe esperar que se emitan opiniones fuertes acerca de las ventajas y desventajas del grupo. Los escépticos podrían ganar la discusión o el debate se volverá tan acalorado que la formación de un grupo será imposible. Ya formados los grupos, las relaciones suelen ser más amistosas.

Temas internos

Estratificación interna. El grado al cual los beneficios se distribuyen por igual varía de grupo a grupo, y algunas plantas son más igualitarias que otras. En estudios sobre los grupos colombianos, por ejemplo, se ha revelado que algunos agricultores no vendieron yuca a su planta, en tanto que otros vendieron la producción de varias hectáreas. Algunos agricultores con poca tierra se especializaron en trabajar para la planta, mientras que otros con fincas más grandes no lo hicieron. Los beneficios totales (ventas, jornales y lucros) recibidos por los miembros de tres asociaciones colombianas mostraron un índice de Gini de desigualdad de .32 en un caso (es decir, relativa igualdad de participación), mientras que en otro caso mostraron un índice de .67 (participación muy desigual).

En las pequeñas asociaciones el ideal de participación totalmente igualitaria no es probable. Los datos de seguimiento han identificado varios factores que favorecen la participación diferencial. Por ejemplo, algunos miembros siembran más yuca para la venta que otros. El administrador de la planta, el operador de motores y uno o dos trabajadores entusiastas usualmente trabajan muchos días más que el grueso de los miembros y ganan jornales excepcionales. Cuando se incluyen personas de más de un pueblo, aquéllas del pueblo donde la planta está ubicada trabajan más que aquéllas de los pueblos más distantes.

Diversificación. Fledderjohn, observando los problemas potenciales que puede causar un número excesivo de servicios, recomienda que las cooperativas busquen actividades que sean complementarias, que paguen los gastos que van surgiendo y que se concentren en el área principal de interés

del grupo; también sugiere que la cooperativa agregue otros servicios gradualmente (Fledderjohn, 1988, 23-24). El secamiento de yuca es una actividad estacional, de manera que hay amplia oportunidad para la diversificación complementaria. Una combinación del procesamiento de derivados de la yuca, del mercadeo de dos otros cultivos estacionales, del manejo de créditos y de algunas actividades menores que apoyen la producción puede ser una buena mezcla. En Colombia, las cooperativas han desarrollado una mezcla de actividades, que clasificaron en orden de importancia (Cuadro 2).

Se debe preguntar si una actividad propuesta afectará el funcionamiento de las principales actividades del grupo. Algunas actividades son muy arriesgadas (el mercadeo de productos perecederos), algunas son muy difíciles de administrar (las tiendas de la comunidad), y muchas son simplemente irrelevantes. Otras usan los recursos existentes con poca inversión adicional o riesgo (el procesamiento complementario de no perecederos) o mantienen la participación de los miembros (los programas de crédito, los cuales son arriesgados). Frecuentemente, es necesario analizar las nuevas actividades potenciales.

"Sostenibilidad". ¿Qué medidas se pueden tomar para asegurar que las organizaciones continúen beneficiando a los agricultores cuando ya no tengan subsidios sustanciales? Esta es un área crítica para la investigación en ciencia social ya que no sabemos por qué ciertos proyectos pequeños, altamente exitosos, a veces desaparecen, disminuyen o se estancan, y por qué no se transforman más a menudo en grandes proyectos de desarrollo de la clase normalmente financiada por los bancos internacionales de desarrollo (ver Tandler, 1981, para algunas agudas observaciones sobre varias cooperativas bolivianas). No hay un consenso sobre cómo incluir a las organizaciones locales en los proyectos de desarrollo (ver las contribuciones de Paul, Alexander, Cernea y Terttiainen en Davis y Schirmer, 1987).

Donde se han instalado de una manera viable, las asociaciones y cooperativas locales de pequeños agricultores basadas en el cultivo de yuca han sido firmes, con una baja tasa de fracasos, aunque la inestabilidad de los miembros ha sido un problema en México (Pérez-Crespo, 1988). El tema de la "sostenibilidad" para las asociaciones de yuca significa la posibilidad de convertirse en autorepetidoras. La difusión autónoma de la tecnología entre las fincas ganaderas brasileñas y los fabricantes artesanales de almidón es todavía un fenómeno demasiado limitado para declarar que la tecnología y los grupos asociados son viables.

Cuadro 2. Clasificación por orden de importancia de las actividades de las cooperativas, según sus miembros.

Actividad	Puntaje ^a
Operación de tractor para los miembros	6.5
Apoyo en obtención de crédito	6.2
Compra de yuca	5.9
Mano de obra en secamiento de yuca	5.3
Almacén cooperativo	4.0
Adelantos de dinero en efectivo	3.9
Comercialización del maíz	3.6
Venta de herbicidas	2.3

a. 6.5 indica el más positivo, 2.3 indica el menos positivo.

FUENTE: van der Hoeven, 1988, según P. Bode.

Equilibrio entre la producción y el procesamiento. El desajuste entre la producción de yuca y la capacidad de procesamiento ha sido una causa principal de tales problemas potencialmente fatales, como la insuficiente disponibilidad de materia prima para una instalación de procesamiento grande o la promoción de una siembra excesiva que las instalaciones de procesamiento o los mercados no pueden absorber. La capacidad de procesamiento es determinada por los niveles de la inversión, la viabilidad financiera, la organización y los aspectos administrativos; no debe ser confundida con las instalaciones netamente físicas.

Hay varios casos de un desequilibrio entre la producción y el procesamiento. Un procesador privado de almidón en Ecuador promovió la producción de yuca, sólo para hallar que los problemas técnicos lo obligaban a retardar las compras y a rebajar los precios. Cuando los agricultores reaccionaron reduciendo la producción, la planta no pudo obtener suficiente materia prima y tuvo que cerrar. En Panamá, varios grupos de agricultores habían hipotecado su tierra para obtener crédito de producción; ya habiendo retardado su cosecha, llegó la época de procesamiento y los halló con organizaciones de agricultores deficientes y una inadecuada capacidad de procesamiento. Algunos recursos financieros nuevos y una asistencia técnica

Miembros. Cada proyecto tiene que decidir las características que requerirá en un miembro. ¿Debe cada uno tener tierra (en contraposición a los trabajadores sin tierra, los arrendatarios, las amas de casa)? ¿Debe derivar su ingreso primario de la agricultura (en contraposición a la enseñanza, la conducción de un taxi, los gastos del gobierno)? ¿Debe vivir en el pueblo donde estará ubicada la planta? ¿Debe ser miembro de la organización matriz? ¿Qué clase de individuos serían excluidos como miembros?: ¿los agricultores a gran escala, los cultivadores a pequeña escala, los comerciantes, los que no poseen tierra, los empleados del gobierno en general, los políticos?

La aceptación de miembros en los grupos ha tendido a basarse en la autoselección, dependiendo de las circunstancias de los agricultores individuales, su relación con las organizaciones matrices o sus vínculos sociales con los miembros fundadores. Los individuos que vienen a las primeras reuniones pueden o no ser los que forman la organización y quizás por varios años no se sepa quiénes son los miembros estables. A veces las reuniones con los agricultores no han dado lugar a la formación de grupos porque los agricultores no estaban interesados o porque ellos no poseían los requisitos del proyecto. Para no perder los esfuerzos, los funcionarios deben aceptar esta situación como algo normal y no deben preocuparse porque varios miembros deciden salirse. Por otro lado, la extrema inestabilidad de los miembros o de la participación es una causa de inquietud; en el caso mexicano se dijo que esto demostraba el desencanto de los agricultores (Pérez-Crespo, 1988, 20).

Apoyo técnico y de organización

Adaptación de tecnología. El proyecto y la organización de los agricultores necesitan elegir cuáles derivados de yuca deben producir (trozos, harina para consumo animal, harina para consumo humano, almidón, raíces conservadas, ensilaje), qué tecnología de secado deben usar (solar en concreto, solar en bandejas, artificial) y qué inversiones deben hacer primero. En esa decisión son importantes las características del grupo (tamaño, recursos financieros, miembros, metas), de sus miembros individuales (experiencia, capacidad, metas) y de su ambiente (insolación, nubosidad, riesgos, proximidad al mercado, actitud de los agricultores cercanos) (Romanoff, 1988).

Apoyo técnico. Para las técnicas básicas de secamiento solar y construcción, la asistencia técnica más eficiente es la que puede prestar un agricultor a otro, pero se necesitan extensionistas capacitados para mostrarles

a los agricultores el diseño y la utilización de los molinos, las técnicas de conservación, los métodos de propagación rápida, la producción de semillas, el mantenimiento de motores y la instalación de nuevas clases de maquinaria, entre otras cosas.

Apoyo en organización. En forma similar, para organizar un grupo nuevo cerca de uno viejo, el enfoque de agricultor a agricultor es sensato, pero es necesaria la participación de un funcionario del gobierno y de un representante del grupo de segundo orden para aclarar los procedimientos legales, los recursos financieros y el apoyo, y para capacitar a los agricultores-promotores durante los primeros años.

La asistencia con la contabilidad y el manejo de fondos es la tarea de organización más recurrente para las instituciones que trabajan con los procesadores de yuca. En Colombia, la asistencia la proporcionan las instituciones financieras, el centro de servicio cooperativo y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). En Ecuador, el Ministerio de Agricultura proporciona un técnico agrícola quien revisa los libros de cuentas de cada grupo, y el servicio nacional de capacitación de agricultores (INCCA) ha dado algunos cursos. Los libros de cuentas de la UAPPY de segundo orden son revisados por los donantes. La UAPPY proporciona alguna asistencia a los grupos de base, especialmente en el mantenimiento de los registros de producción, y está experimentando con un contador que puede trabajar con ellos. A pesar del considerable esfuerzo, el diseño institucional para un programa de contabilidad asistencial efectivo es un reto que no se ha respondido satisfactoriamente en ningún proyecto.

Personal. Esman (1983) ha notado que la administración de personal en el extremo inferior de los proyectos de desarrollo es un tema de importancia crítica y en su mayor parte ignorado. Una manera de facilitar el contacto entre los agentes de extensión y los agricultores a pequeña escala es elegir como agentes o promotores a personas de la misma clase que aquéllas con quienes se va a establecer contacto. En Colombia, el proyecto DRI tiene empleados provenientes de pueblos pobres, y la UAPPY ecuatoriana emplea a los hijos mejor educados de los agricultores en la oficina central, y a los agricultores para la función de promotores. Los contactos elegidos por los extensionistas de clase media tienden a ser agricultores del mismo nivel. Al otro extremo del espectro social, los proyectos también necesitan personal que tenga influencia en las ciudades capitales o con las élites de su país.

Costo y evolución del apoyo institucional. Inicialmente, el apoyo institucional para los grupos de agricultores es muy costoso, pero su costo

disminuye con los años de experiencia. En el primer año del proyecto, la formación de un grupo de agricultores en Colombia tomó 220 días de atención de diferentes tipos de personal de apoyo; en años posteriores, descendió a la mitad (Romanoff, 1986a). Los grupos serán objeto de algún tipo de supervisión gubernamental en el futuro previsible.

La institucionalización de grupos procesadores de yuca que tienen éxito ha sido notablemente rápida. Dentro de dos años, pueden operar con muy poca asistencia técnica, ampliando su capacidad cada año. Comenzando con un piso de secado de 400 m² (el tamaño mínimo factible), para el tercer o cuarto año pueden estar operando eficazmente con aproximadamente 2000-2500 m², lo que se considera, hasta el presente, el tamaño máximo manejable por agricultores-administradores no profesionales. Sin embargo, no son independientes en las áreas de contabilidad, manejo de crisis y relaciones con instituciones relativamente potentes.

La evolución de la UAPPY de segundo orden en Ecuador también ha sido rápida. En su primer año, fue un foro de discusión para los presidentes de las asociaciones de base y una cuenta corriente para recibir y desembolsar fondos. Se reunía en una sala del Ministerio de Agricultura y el grupo estaba dominado por el personal de asistencia técnica. Para el segundo año, había asumido la función de molienda de trozos y había abierto una oficina. Sin embargo, sus promotores no tenían mucho éxito en comenzar o apoyar nuevos grupos. En su tercer año calendario (cuarta estación de secado), tiene un personal permanente, la oficina está establecida, la producción es de rutina y los promotores han formado seis nuevos grupos. Una fundación externa continúa financiando la asistencia técnica, y muchos costos son subsidiados. La autonomía completa puede tomar cerca de cinco años.

Reducción del riesgo financiero para las organizaciones de agricultores. Los préstamos para la inversión en plantas de procesamiento se pueden diseñar para reducir el riesgo de que la organización de agricultores no podrá pagar. Los subsidios son el método más común usado hasta el presente, pero se pueden tomar otras medidas sin costo.

El prestamista debe cumplir con las reglas básicas de los programas de crédito--proyectos factibles, honestidad, vigilancia regular, sistemas adecuados de contabilidad, selección prudente de los prestatarios, desembolsos oportunos, etc. Esto no significa que los bancos deben continuar sus procedimientos usuales de préstamos, que son tales que a menudo excluyen a la clase de pequeños agricultores que más se beneficia con los programas de

yuca. Es más importante que los prestamistas conozcan a sus prestatarios que cumplir con todos los requisitos acostumbrados.

Se debe entregar el crédito a tiempo. Los retrasos en el crédito o en la preparación de la tierra para la construcción han sido las principales razones para que los grupos de primer año sequen poca yuca. Un método para compensar esto es hacer que los nuevos grupos comiencen con el secamiento en bandejas. Las demoras con los préstamos de capital de trabajo han causado una producción reducida y angustia financiera en Ecuador.

El grupo debe planear inversiones graduales durante varios años; un grupo puede empezar con una picadora, bandejas portátiles, un pequeño piso de cemento y un depósito alquilado. En cosechas posteriores, tal vez obtenga crédito hecho para adquirir más cemento y, finalmente, para un depósito de ladrillo.

Se deben ajustar las tasas de interés a la producción. Los grupos ecuatorianos pagan una tasa de interés muy baja en sus préstamos, pero también pagan una parte de sus ganancias al fondo rotatorio de préstamos. En un año de baja producción, pagan poco interés; en un año bueno, pagan mucho más.

Se debe establecer un fondo de crédito rotatorio. Si la financiación para el proyecto involucra donaciones, los donantes deben considerar el establecimiento de un fondo de crédito rotatorio en vez de donaciones únicas o del trabajo a través de grandes instituciones financieras. Con supervisión, esto asegura que los grupos tendrán acceso al crédito y que el prestamista será sensible a sus necesidades.

Debe haber una mezcla de proveedores y compradores. Debido a que un gran número de no miembros proporcionan la mitad de la yuca necesaria para una planta normal, ellos absorben efectivamente el riesgo de la falta de producción, en tanto que el interés de los miembros como propietarios garantiza una oferta cuando los precios del mercado son altos. La necesidad de tener múltiples compradores es evidente porque cualquier comprador puede rechazar las entregas, reducir sus precios, retardar el pago, etc. Los grupos deben tener cuidado de que un comprador único, aun el gobierno, no monopolice el mercado.

Equipos institucionales para apoyar a los grupos de agricultores

Trabajar con las organizaciones de agricultores requiere los recursos de un equipo interinstitucional caracterizado por la colaboración y la flexibilidad (Tanco, 1983; Kortén y Alfonso, 1983). No todos los funcionarios o las agencias del gobierno tienen las habilidades requeridas para mantener las actividades variadas y flexibles necesarias para trabajar con las organizaciones de agricultores (Ickis, 1983). Algunos prefieren mantener una estricta integridad institucional o áreas de autoridad. Un elemento esencial, en Colombia, Ecuador y Brasil, ha sido el apoyo de los administradores cualificados de nivel medio, capaces de superar las barreras burocráticas (ver Satia, 1983, sobre la función decisiva del administrador medio).

Costos del apoyo institucional

Los costos de la asistencia técnica en Colombia son muy grandes en comparación con el costo de equipos y de capital operacional, los cuales forman sólo el 12% del costo total del proyecto (Romanoff, 1986a, 11). Aun cuando excluimos el alto costo de la participación internacional, los costos de apoyo constituyen el 75% del costo total del proyecto. Por lo tanto, los proyectos deben presupuestar suficientes fondos para apoyar adecuadamente a los grupos de agricultores.

Se pueden hacer algunos ahorros. Los funcionarios entrevistados en un estudio del proyecto dijeron que su carga de trabajo se podría aumentar si se eliminaran ciertos impedimentos (como la falta de gasolina); en realidad ellos se volvieron más eficientes a medida que ganaban experiencia. Se podrían sustituir miembros del personal de menor categoría con funcionarios más costosos, pero ciertos profesionales se pagan solos (Esman, 1983). Se puede ahorrar más mediante el trabajo con los inversionistas que necesitan poca asistencia, y puede ser posible enseñar a los agricultores a asumir muchas responsabilidades y/o a pagar los servicios. La transferencia de tecnología de agricultor a agricultor, arriba mencionada, tiene este efecto y ha producido ahorros significativos.

Desafíos para las instituciones de apoyo

Productores artesanales. Hasta el momento, los proyectos integrados han logrado poco progreso en el trabajo con los productores artesanales independientes. Tales productores tienen vínculos financieros y técnicos con algunos intermediarios, y puede no ser factible, ni aun deseable, desplazar a dichos intermediarios. Sin embargo, una organización no muy formal, que

se base en la asistencia técnica, la comunicación y, quizás, las compras cooperativas de equipo, podría ser una forma de mejorar la calidad del producto y la eficiencia económica. Es probable que un equipo institucional trabajando con ellos poseería diferentes habilidades y valores que aquél que está trabajando con los agricultores marginales.

Contabilidad. La sugerencia de Fledderjohn (1988) de que los grupos locales dejen los asuntos de contabilidad a una oficina cooperativa central no daría buenos resultados con los grupos de yuca que tienen ventas sustanciales y actividades complejas. Los contadores institucionales han sido efectivos porque los grupos locales aceptan la responsabilidad de mantener los registros de producción y las cuentas sencillas; pero son escasos y muchos miembros no comprenden ni siquiera las cuentas más simples. Quizás una solución al problema de la contabilidad sería un centro semicomercial que proveería, por una tarifa, servicios y capacitación a los grupos de agricultores, no sólo en el área de la contabilidad sino también en la mecánica, el trabajo con metales, la agroindustria complementaria, los asuntos legales y otras áreas. Las federaciones cooperativas a veces asumen algunas de estas tareas.

Difusión de las organizaciones de agricultores. El costo de promoción de las organizaciones de agricultores, la esperanza de que las inversiones reciban un subsidio considerable, y el hecho de que la mayoría de los agricultores a pequeña escala no son elegibles para el crédito normal ha frenado la difusión de la tecnología de secamiento de yuca en América Latina. Esta limitación se puede superar de dos maneras. La primera ya ha sido comentada: hacer que la transferencia de tecnología se financie en mayor medida, o por lo menos que los limitados fondos se estiren más. La segunda es la adopción del procesamiento de yuca y la organización social relacionada como principal actividad de un proyecto estándar de desarrollo rural. Esto no ha sucedido hasta la fecha. La experiencia que más se le asemeja es la de México, que ilustra las dificultades inherentes (Pérez-Crespo, 1988). El DRI de Colombia y SUDENE (Coordinador de Desarrollo en el Noreste) del noreste del Brasil están considerando proyectos. El apoyo a las organizaciones viables de agricultores, por proyectos grandes, no es lo mismo que el apoyo por organizaciones no gubernamentales o por proyectos de tamaño mediano; es un reto para las burocracias del desarrollo.

Disciplinas no tradicionales. Un reto importante consiste en usar más eficientemente los científicos sociales para identificar qué es lo que sabemos acerca de la organización apropiada de grupos de agricultores, adaptar este conocimiento a nuevos ambientes, y seguir los resultados. El personal en las instituciones nacionales tendría que incluir más científicos sociales, aunque

Esman (1983) ha observado que los proyectos tienden a considerar la formación de grupos de agricultores como una actividad secundaria, delegando aquella tarea a personas sin capacitación. Hay también una necesidad urgente de más tecnólogos de postcosecha, para complementar los agrónomos más comunes. El éxito financiero de las organizaciones de procesamiento y su habilidad para llegar hasta los pequeños agricultores, a las personas sin tierra y a las mujeres, hacen que la inversión valga la pena.

Planificación y estudios para las organizaciones de agricultores

Planificación. Esta sección resume las normas para incluir a las organizaciones de agricultores de tipo cooperativo en la planificación de proyectos: deben ser adoptadas a cada contexto. Un solo grupo de agricultores requiere de 12 a 30 pequeños agricultores en un radio de 3 a 5 km, o menos; acceso a entre 10 y 15 ha de yuca en el primer año (de las cuales la mitad o más debe ser propiedad de los miembros) y 30 ha en uno o dos años; de US\$2,000 a US\$12,000 para una planta de secamiento (dependiendo del diseño y de lo que los agricultores puedan alquilar o tomar prestado); y un equipo apropiado de personal con, por lo menos, el proveedor de fondos, personal extensionista (con experiencia organizativa y de mercadeo y experiencia con tecnología postcosecha), un supervisor y los servicios de una institución de educación al agricultor. Entre 120 y 200 días-persona de asistencia directa al grupo (más administración y estudios) se requieren para iniciar un grupo, según la experiencia colombiana, aunque el nivel de esfuerzo en Ecuador ha sido menor. También deben incluirse por lo menos dos meses de asistencia técnica, del tipo de asistencia de agricultor a agricultor.

Para propósitos de planificación, se espera que la planta produzca aproximadamente 20 toneladas métricas de trozos de yuca durante el primer año si el crédito y los otros servicios se reciben a tiempo, y 100 toneladas métricas en unos pocos ciclos de producción más. Para entonces, la planta beneficiará a aproximadamente unas 100 familias al comprar su yuca, pagar salarios o compartir los beneficios. El uso de un grupo de segundo orden de agricultores es muy aconsejable; se debe implementar con asistencia profesional y se debe enfocar muy estrechamente hacia actividades prácticas y económicamente factibles.

Si se va a ampliar el proyecto, se necesitará personal adicional para el seguimiento y la evaluación. La mejor estrategia para ampliar el grupo es aumentar el número de grupos pequeños y localizados, y no el tamaño de un grupo cualquiera. Se pueden alcanzar economías de escala y facilidades de administración al trabajar con el grupo de segundo orden. Más tarde, la

cantidad de asistencia técnica se puede reducir a medida que los agricultores puedan asumir más responsabilidad.

El principal daño encontrado hasta el momento en los proyectos de planificación ha sido un desequilibrio entre la siembra de la yuca, la capacidad de procesamiento y los mercados: por ejemplo, instalar una planta de procesamiento donde no se siembra la yuca o donde no es posible secar la yuca en forma rentable; promover la siembra de yuca antes de que la inversión en procesamiento/mercadeo esté lista; o suponer que la producción de raíces o de trozos alcanzará instantáneamente altos niveles. Por lo tanto, el proyecto debe considerar un año de producción a pequeña escala, un año de producción semicomercial y, luego, la expansión. Comenzando con una o dos plantas, Colombia y Ecuador han llegado a 20 plantas para el cuarto año; y se puede acortar esta programación ligeramente en nuevas regiones. La principal limitación es el financiamiento y la asistencia técnica.

Un segundo problema encontrado ha sido la desatención a la necesidad de conseguir asistencia organizativa y administrativa. Esto ha dejado que algunos proyectos queden en estado embrionario, y en otros, ha permitido años de administración ineficiente.

Factibilidad de las organizaciones individuales. La mayoría de los proyectos realizan un estudio de factibilidad mínimo para cada nueva organización, lo cual se podría mejorar incorporando algunos factores específicos a la yuca. Algunos de los temas para cubrir se presentan a continuación.

Factores para estudios de factibilidad

Factores sociales

- Un poblado o una población densa, pero no un poblado grande
- Un número considerable de pequeños agricultores
- Bajos ingresos

Factores productivos

- Producción tradicional de yuca en temporal
- Ventas anteriores de yuca
- Problemas comerciales y de mercadeo, disminución de las ventas
- Pocas alternativas a la producción y al procesamiento de la yuca, por lo menos estacionalmente

Ajuste entre las actividades y la forma de organización

Clima

- Meses secos durante la cosecha de yuca
- Lluvia suficiente para la producción de yuca

Factores institucionales

- Presencia de capacidad institucional (puede ser no gubernamental)

Compromiso de la institución hacia el grupo

Proceso o retroalimentación en etapas tempranas

- Asistencia a las reuniones de organización
- Presencia de pequeños agricultores
- Falta de divisiones evidentes y de clientelismo excesivo
- Facilidad para encontrar tierra a precios razonables
- Donaciones de mano de obra y de herramientas

Determinación de las necesidades. Son aconsejables las evaluaciones de grupo periódicas. La ANPPY de Colombia y la UAPPY de Ecuador se reúnen anualmente para evaluar el proyecto. Además, el SENA (de Colombia) ha patrocinado talleres para los agricultores en los cuales los promotores les ayudan a diagnosticar los problemas, y en Ecuador, el seminario anual de yuca incluye resultados de estudios socioeconómicos.

Seguimiento y evaluación. El seguimiento de proyectos ha sido una actividad importante en Colombia y Ecuador. Se ha basado en la compilación de las facturas de ventas y los registros financieros de todas las asociaciones o cooperativas, modificada para incluir algunos datos sociales sobre los vendedores de la yuca. Cuando estos datos se seleccionan y se limpian, proporcionan una lista de todas las personas que han recibido beneficios financieros de los proyectos. Este sistema es muy poco costoso en comparación con las encuestas.

Al determinar medidas de éxito, los indicadores variarán ya que la tecnología de yuca puede servir para muchos propósitos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ejemplos de criterios para el seguimiento.

Criterios de éxito	Índices
Factibilidad de la tecnología	Razón de conversión (yuca fresca:seca), tiempo de secado, costos de producción
Demostración de tecnología	Personas asistentes/adoptantes
Producción bruta	Toneladas producidas; valor de la producción
Servicio a toda la comunidad	Beneficios externos; % población beneficiada
Desarrollo de la comunidad	Beneficios externos; uso comunitario
Compañías que se autoperpetúan, en expansión	Número de compañías; lucros; inversiones
Beneficios a miembros de una organización	Ventas + salarios + lucros; número de beneficiarios
Beneficios a una clase especial de personas	Beneficios a mujeres, a agricultores dentro de límites de tierra, etc.; índice Gini
Beneficios a los consumidores	Nutrición, producción
Organización política	Otros beneficios obtenidos
Producción rentable	Lucros; inversiones
Impacto macroeconómico	Importaciones substituidas, empleos creados, etc.
Eficiencia del proyecto	Costo de inversión; administración; asistencia técnica
Salud financiera de los grupos	Relaciones estándar y especiales de las cooperativas

Conclusiones

La factibilidad de los proyectos integrados de yuca depende del éxito organizativo. La selección de tamaño, forma o características inadecuados en las organizaciones de agricultores ha sido una causa de demoras y fracasos en el establecimiento del secado de yuca como una industria viable en algunos países.

Varios proyectos de secamiento de yuca que trabajan con grupos locales de pequeños agricultores han tenido éxito; si se hace cuidadosamente, este modelo puede funcionar en otros países. Parece que una unión viable de segundo orden de grupos locales posee muchas ventajas y debe prestarse mayor atención a tales grupos regionales.

Los desafíos para el futuro incluyen trabajar con los artesanos y, más generalmente, adaptar la tecnología a nuevas clases de productores y procesadores. Una serie de estudios de ciencias sociales puede contribuir al diseño de una organización de agricultores, a las actividades institucionales relacionadas y al seguimiento de proyectos.

El costo de la extensión y del apoyo organizativo representa la mayor parte de los gastos institucionales en los proyectos integrados de yuca, sobrepasando el costo de inversión en la infraestructura de procesamiento. Las instituciones se han vuelto más eficientes en el trabajo con las organizaciones de agricultores. Los grupos en sí mismos están demostrando que pueden encargarse de muchas funciones desempeñadas por agencias gubernamentales o internacionales relativamente costosas. Siendo económica y socialmente viables, las organizaciones de nivel local y sus agrupaciones de segundo orden puedan poseer la habilidad para continuar una vez que se elimine el apoyo gubernamental.

Las organizaciones de procesamiento de yuca han tenido éxito en una escala que es pequeña con relación a las necesidades de los países latinoamericanos. Cuanto más, unos pocos miles de agricultores se han beneficiado en cada país. El reto es repetir los éxitos con muchas veces más agricultores. Esto requerirá retener las ventajas de la forma de organización de grupo local/unión, que la promoción sea eficiente y autosostenible y que se creen nuevas formas de organización para nuevos ambientes y tecnologías.

Referencias

Bode, P. 1986. La organización campesina para el secado de yuca. Documento de trabajo 11. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

- Byrnes, K. J. 1988. The potential role of farmer organizations in increasing the productivity and income-earning capability of small-farmer agricultural systems in the developing countries: A call for research. Trabajo preparado para la Office of Rural Development, Bureau for Science and Technology, Agency for International Development, Washington, DC, EU. (Mimeografiado.)
- Cardona, A. 1974. Formas de cooperación en comunidades indígenas de Colombia. Instituto de Educación e Investigación Cooperativa, Universidad Santo Tomás. Tercer Mundo, Bogotá, Colombia.
- Davis, T. J. y Schirmer, I. A. (eds.). 1987. Sustainability issues in agricultural development: Proceedings of the seventh agricultural sector symposium. The World Bank, Washington, DC, EU.
- Dobyns, H. F. 1969. Sociological and anthropological approaches to engineering successful economic organizations. En: Anshel, K. R.; Brannon, R. H.; y Smith, E. D. (eds.). Agricultural cooperatives and markets in developing countries. Praeger Special Studies in International Economics and Development, Praeger, Nueva York, NY, EU. p. 163-188.
- Esman, M. J. 1983. Paraprofessionals in rural development: Issues in field-level staffing for agricultural projects. World Bank staff working papers number 573, The World Bank, Washington, DC, EU. 55 p.
- _____ y Uphoff, N. T. 1984. Local organizations: Intermediaries in rural development. Cornell University Press, Ithaca, NY, EU. 391 p.
- Fledderjohn, D. 1988. Manuscrito para ser publicado por el American Cooperative Development International.
- Green, E. C. e Isely, R. B. 1988. The significance of settlement pattern for community participation in health: Lessons from Africa. Hum. Organ. 47(2):158-166.
- Ickis, J. C. 1983. Structural responses to new rural development strategies. En: Korten, D. y Alfonso, F. (eds.). Bureaucracy and the poor: Closing the gap. Kumarian Press, West Hartford, CT, EU. p. 5-32.
- Janssen, W. G. 1986. Market impact on cassava's development potential in the Atlantic Coast region of Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 357 p.

- Korten, D. y Alfonso, F. (eds.). 1983. *Bureaucracy and the poor: Closing the gap*. Kumarian Press, West Hartford, CT, EU.
- Magill, J. H. 1985. *Cooperatives in development: A review based on the experiences of U.S. cooperative development organizations*. Development Alternatives, Inc., Washington, DC, EU.
- Ospina, B. y Best, R. 1984. *Manual para la construcción y operación de una planta de secado natural de yuca*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Pérez-Crespo, C. 1988. *Report on Mexico's cassava program, 1977-1987*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. (Manuscrito sin publicar.)
- Ramadan, A. 1988a. *Evaluación y capacitación organizativo-administrativas de las APPY y de la UAPPY*. (Manuscrito sin publicar.)
- _____. 1988b. *Organización y participación campesina*. Instituto Nacional de Capacitación Campesina, Quito, Ecuador. (Manuscrito sin publicar.)
- Romanoff, S. 1986a. *Estimativos del apoyo institucional para las empresas campesinas productoras de yuca seca en la Costa Atlántica*. En: Best, R. y Ospina, B. (comps.). *El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo II, julio 84-junio 85*, Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. p. 2-14.
- _____. 1986b. *Beneficiarios de las plantas secadoras de yuca*. En: Best, R. y Ospina, B. (comps.). *El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo II, julio 84-junio 85*, Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. p. 15-29.
- _____. 1988. *Farmers' organizations for developing and transferring agricultural technology*. Trabajo presentado en la Rockefeller Foundation Conference on Farmers and Food Systems celebrada en Lima, Perú, octubre 1988.

- _____. 1989a. Manual de referencia para la promoción de asociaciones de productores y procesadores de yuca. Fundación para el Desarrollo Agropecuario y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (FUNDAGRO/CIAT), Quito, Ecuador. 186 p.
- _____. 1989b. Social science monitoring as a management tool for directing the benefits of new agricultural technology to the poor. En: Groenfeldt, D. y Mook, J. Social science perspectives on managing agricultural technology. International Irrigation Management Institute, Colombo, Sri Lanka. p. 193-206.
- Satia, J. K. 1983. Development tasks and middle management roles in rural development. En: Korten, D. y Alfonso, F. (eds.). Bureaucracy and the poor: Closing the gap. Kumarian Press, West Hartford, CT, EU. p. 76-85.
- Tanco, A. 1983. Mobilizing national commitment to a multi-agency program. En: Korten, D. y Alfonso, F. (eds.). Bureaucracy and the poor: Closing the gap. Kumarian Press, West Hartford, CT, EU. p. 56-61.
- Tendler, J. 1981. What to think about cooperatives; a guide from Bolivia. The Inter American Foundation, Rosslyn, VA, EU.
- van der Hoeven, R. 1988. Cassava en cooperatie: Een analyse van een boerenorganisatie in Colombia. CIAT y Rijksuniversiteit Utrecht, Cali, Colombia. (Manuscrito sin publicar.)

Capítulo 11

SISTEMAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA PROYECTOS DE SECADO DE YUCA

Paul Bode*

Introducción

Durante las distintas fases de desarrollo de los proyectos integrados de yuca hay que tomar decisiones críticas que pueden cambiar en forma significativa el resultado final del proyecto, por ejemplo, decisiones sobre el mercado final, la tecnología de procesamiento para usar, la organización social del proyecto, el momento y área de expansión comercial, entre otras. La mayor parte de esas decisiones no se pueden tomar al iniciar el proyecto sino durante su desarrollo. Por eso se hace necesaria la implementación de sistemas de seguimiento y evaluación continua de las acciones y los resultados de los proyectos.

En el presente capítulo se describirá un modelo para tales sistemas que fue desarrollado e implementado en el contexto del Proyecto Cooperativo DRI/CIAT, en la costa atlántica colombiana, para el secado de yuca por medio de cooperativas campesinas. Este sistema de seguimiento y evaluación sirve como modelo para el desarrollo de sistemas para otros proyectos integrados de yuca.

Conceptos Generales para el Seguimiento de Proyectos de Yuca

Existe un creciente interés en el desarrollo de los denominados sistemas de seguimiento y evaluación (p.e., Clayton y Pétry, 1981; Smith, 1985; Maddock, 1987; Staub y Koppel, 1986; Casley y Kumar, 1987; Dorward, 1988). La discusión de estos sistemas se ha concentrado en la definición de los objetivos y las actividades a desempeñar, y la organización institucional más adecuada para estas actividades.

* Antropólogo e investigador visitante del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; actualmente sub-director del Plan de Padrinos Internacional, en Sucre, Bolivia.

En la literatura, el seguimiento de un proyecto de desarrollo es definido como el análisis de la ejecución del mismo en relación a metas de corto y mediano plazo previamente establecidas. El objetivo del seguimiento consiste en detectar cuándo la implementación del proyecto difiere del plan inicial, y proveer información para poder tomar los correctivos necesarios. En este sentido, el seguimiento es, sobre todo, una herramienta para la evaluación a corto plazo de la implementación de un proyecto (Smith, 1985; Maddock, 1987). Según esta definición, el análisis del impacto del proyecto no forma parte de la actividad de seguimiento (Dorward, 1988). Sin embargo, nos parece que el análisis del impacto de un proyecto, especialmente de los beneficios que genera y la distribución de éstos entre la población objetivo debe formar parte del seguimiento, especialmente si se pueden distinguir acciones específicas en la implementación que contribuyen a aumentar la efectividad del proyecto.

En la literatura, la evaluación de un proyecto se refiere al diseño del mismo. Mientras el seguimiento forma parte de la implementación de un proyecto, la evaluación forma parte de su planificación. Mientras el seguimiento analiza si las acciones planificadas han sido implementadas en forma correcta y oportuna, la evaluación considera si estas acciones fueron las más adecuadas en vista a los objetivos que persigue el proyecto. Por lo tanto, mientras el seguimiento se lleva a cabo durante la implementación del proyecto y tiene como fin mejorar el desempeño del mismo, la evaluación se ejecuta al terminar el proyecto, y sus resultados sirven para extraer lecciones para el diseño y la planificación de futuros proyectos. Como el seguimiento y la evaluación se basan en gran parte en la misma información, se los ha considerado como dos partes opuestas de un mismo sistema de generación de información.

Al definir las metodologías de seguimiento y evaluación a utilizar en un proyecto, se debe considerar cuidadosamente los indicadores o parámetros a medir. Estos indicadores están relacionados con los componentes específicos del diseño del proyecto (Maddock, 1987). Así, se pueden relacionar actividades de seguimiento a decisiones por tomar en cada etapa de la implementación. Las encuestas no siempre son el método más adecuado ni el único para generar la información necesaria. Gran parte del seguimiento puede ser basado en registros de carácter administrativo que ya llevan los principales ejecutores del proyecto (Coleman, 1987). Junto con estos registros, las encuestas pueden tener un papel de apoyo para analizar temas específicos (Staub y Koppel, 1987).

En la metodología de los sistemas de seguimiento y evaluación, se lleva a cabo el análisis de la información a nivel del proyecto, y se desarrollan métodos de retroalimentación de los resultados hacia las personas y entidades involucradas en la implementación y planificación del proyecto. La forma en que se hace la retroalimentación no puede ser limitada al informe en forma escrita sino que debe ser adaptada a las necesidades y exigencias del receptor de la información.

La discusión respecto a la forma organizativa que deben tomar los sistemas de seguimiento y evaluación se ha centrado sobre la medida en la que el seguimiento forma parte de la implementación del proyecto. El seguimiento puede ser ejecutado por los mismos funcionarios involucrados en la implementación, o puede ser una actividad de una sección o institución especial. En muchos casos, se han implementado unidades de seguimiento sólo a pedido de las organizaciones que financian el proyecto. En general, las unidades especiales de seguimiento no han sido muy exitosas. Su trabajo ha sido marginado de la implementación como consecuencia de su enfoque hacia los objetivos generales externos fijados por la entidad financiadora, y no hacia los objetivos específicos internos de los proyectos (Maddock, 1987). Por otro lado, se ha observado que dar la responsabilidad de recoger información para seguimiento a funcionarios encargados de la implementación del proyecto puede resultar en que se dé una importancia secundaria a esta actividad, dificultando así un seguimiento efectivo (Staub y Koppel, 1986).

Por lo expresado, un sistema de seguimiento y evaluación para proyectos integrados de yuca debe tener cuatro características. Primero, el sistema debe formar parte integral del proyecto. Segundo, debe usar métodos sencillos de recolección y análisis de información que se puedan integrar fácilmente, y a un bajo costo, en la práctica diaria del proyecto. Tercero, debe examinar el desarrollo técnico, económico y social del proyecto de acuerdo con metas previamente establecidas. Cuarto, el sistema de seguimiento y evaluación debe usar mecanismos de retroalimentación que permitan una rápida y apropiada divulgación de los resultados entre los distintos niveles del proyecto. Estas características deben permitir que los resultados de los sistemas de seguimiento y evaluación se utilicen en la implementación del proyecto, y en la planificación de proyectos futuros y/o similares.

Un Modelo para Sistemas de Seguimiento y Evaluación de los Proyectos de Yuca

El sistema de seguimiento y evaluación para el proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana produjo información en tres áreas principales. Primero, proporcionó información sobre el funcionamiento diario del proyecto. El sistema suministró la información necesaria para la adecuada adaptación de la tecnología de procesamiento a las circunstancias locales de cada proyecto. Segundo, el sistema generó datos sobre el impacto que tiene el proyecto sobre la producción de yuca, en cuanto al área sembrada, las tecnologías usadas y los rendimientos logrados. Tal información es de importancia, ya que una de las hipótesis primordiales de estos proyectos es que el desarrollo de los canales de mercadeo de yuca sirve como estímulo para los agricultores para aumentar sus ingresos por medio de mejoras en la producción. Tercero, el sistema de seguimiento documentó los beneficios generados por el proyecto, y su distribución entre la población afectada. Así, fue posible estimar la contribución de los proyectos al proceso de desarrollo rural.

Para realizar estas tareas, el seguimiento se llevó a cabo a tres niveles distintos, usando diferentes metodologías (Cuadro 1). Estos niveles eran el banco de datos, la encuesta anual y el seguimiento intensivo. El primer nivel consistió en la formación de un banco de datos con información sobre las organizaciones campesinas que participaron en el proyecto. La información así obtenida sirvió como base de comparación tanto para medir el impacto del proyecto como para evaluar los resultados de las encuestas que se ejecutaron en los otros dos niveles. El segundo nivel consistió en una encuesta anual con un grupo relativamente grande de agricultores. El tercer nivel consistió en un seguimiento intensivo de la producción de un grupo seleccionado de agricultores. La información almacenada en el banco de datos referente a los agricultores que venden yuca a las organizaciones procesadoras formó el marco muestral para las encuestas usadas en el segundo y el tercer nivel del sistema de seguimiento. Además, el contenido de las encuestas se basó en los resultados del análisis de la información del banco de datos. Estos tres niveles se dirigieron a diferentes poblaciones, y difirieron entre sí respecto a los objetivos que buscaron con la recolección de datos, las áreas sobre las que recolectaron información, y los métodos que usaron en la recolección, el análisis y la retroalimentación de datos.

La base del sistema de seguimiento y evaluación usado en el proyecto de yuca de la costa atlántica colombiana era la formación de un banco de datos sobre el desarrollo de la industria de secado de yuca a pequeña escala. La

Cuadro 1. Modelo para un sistema de monitoreo para proyectos integrados de yuca.

Factor	Banco de datos	Encuestas	Seguimiento intensivo
Población	<ul style="list-style-type: none"> a. Organizaciones procesadoras de yuca b. Agricultores-vendedores de yuca 	Muestra de la población de vendedores de yuca en el banco de datos, estructurada según región, tenencia de tierra y vinculación a las organizaciones procesadoras de yuca	Submuestra de la muestra para las encuestas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> a. Obtener información básica sobre el funcionamiento del procesamiento y los beneficiarios del proyecto b. Crear marco de referencia para extrapolar los resultados de las encuestas y el seguimiento intensivo 	<ul style="list-style-type: none"> a. Obtener información sobre el impacto del proyecto en la producción de yuca b. Analizar el impacto del proyecto a nivel de la economía campesina 	a. Obtener información respecto a la tecnología de producción a nivel de la finca
Áreas	<ul style="list-style-type: none"> a. Yuca comprada: variedad, época de siembra b. Vendedores: tenencia de tierra, área sembrada, ubicación c. Procesamiento: costos de producción, mano de obra, comercialización, ganancias, créditos 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tenencia de tierra. b. Sistemas intercalados c. Disponibilidad de mano de obra d. Comercialización de yuca e. Rendimiento f. Tenencia de tierra 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tecnología de producción de los agricultores b. Disponibilidad y uso de recursos en la producción
Método	<ul style="list-style-type: none"> a. Colección de datos para el monitoreo se basa en las necesidades de los grupos procesadores b. La información se centraliza en el banco de datos para su posterior análisis sistemático 	<ul style="list-style-type: none"> a. Una encuesta anual con 300 agricultores en base a una muestra estratificada 	<ul style="list-style-type: none"> a. Visitas repetidas a un grupo de agricultores seleccionados

información a este nivel se refería directamente a las actividades de las organizaciones campesinas ejecutoras del proyecto, sobre todo en cuanto a procesamiento y comercialización. Este nivel ha sido integrado en las actividades tanto de las cooperativas/asociaciones como de las instituciones de apoyo.

Para recolectar información para el banco de datos se usaron formatos que son valiosos para el buen manejo interno de las cooperativas/asociaciones, así que mantener los archivos no era una tarea adicional para estas asociaciones. El sistema aprovechó el contacto entre las organizaciones procesadoras de yuca y el agricultor, al momento de la venta de la yuca fresca a las plantas de secado, para recoger una información básica sobre el área sembrada con yuca, la ubicación, el sistema de tenencia de tierra, etc. La mayor parte de los formatos usados cotidianamente por las organizaciones eran adecuados para el seguimiento (p.ej., el registro de lotes de yuca seca producida). En otros casos, se necesitaron algunos ajustes sencillos.

La naturaleza de la información a almacenar en el banco de datos se basa en los criterios de seguimiento descritos en el "Manual de Asistencia Técnica" usado por las instituciones de apoyo (Benítez, 1987). En esta medida, el seguimiento y la evaluación son una parte integral de la asistencia técnica prestada a las organizaciones campesinas.

El desarrollo de un sistema de monitoreo mediante un banco de datos consiste básicamente en tres acciones: definir los criterios de evaluación del proyecto de acuerdo con los parámetros de control ya usados; diseñar formularios de control; y diseñar los informes en que se presentan regularmente los resultados del análisis de la información almacenada. En algunos casos, los parámetros de control ya existen, pero en otros deben ser desarrollados, especialmente cuando el proyecto entra a trabajar en áreas nuevas.

Se pueden distinguir parámetros técnicos, económicos y sociales. Los parámetros técnicos se refieren a la manera en que se lleva a cabo el procesamiento y la eficiencia en la utilización de la capacidad de secado instalada. Estos parámetros indican la necesidad de asistencia técnica para prestar a las organizaciones ejecutoras del proyecto, y dan indicaciones para mejorar la adaptación de la tecnología a las circunstancias locales. Los parámetros económicos analizan la rentabilidad económica del proyecto. Constituyen la base para la asistencia técnica que se presta al manejo administrativo/financiero de las organizaciones campesinas. Sirven también

como medida de evaluación del proyecto en términos de su capacidad para generar ingresos para la población rural.

Los parámetros de carácter social expresan el impacto del proyecto sobre distintos grupos de agricultores, y sirven para evaluar la efectividad de distintas formas organizativas. También permiten evaluar el funcionamiento de las instituciones de asistencia técnica. Así, mediante el análisis de esta información se pueden delimitar las áreas de trabajo de estas entidades facilitando un óptimo uso de sus recursos humanos.

El segundo paso en el desarrollo de un sistema de seguimiento y evaluación es la definición de los formatos a utilizar, a nivel de las cooperativas, para obtener información. Idealmente, se hace la definición de los formatos antes del arranque del proyecto. Sin embargo, en la mayoría de los casos se debe estandarizar los formatos ya utilizados para adecuarlos para el fin del seguimiento. Para el diseño de formularios es importante tomar en cuenta las necesidades de las organizaciones campesinas con relación a la administración de sus actividades. Se necesita igualmente atender las necesidades específicas de cada una de las distintas entidades participantes en el proyecto. Finalmente, se debe definir el tipo de información requerida para el seguimiento y la evaluación de todo el proyecto. Por ello, es sumamente importante contar con un mecanismo de coordinación entre las entidades ejecutoras y las organizaciones campesinas, donde se puede llegar a un acuerdo sobre los formatos a usar.

El sistema de seguimiento aprovecha las visitas de los asistentes técnicos a las cooperativas para recopilar información facilitada por los gerentes y/o jefes de producción de las plantas de secado. Esta información se centraliza, se analiza y se retroalimenta a los beneficiarios y a las instituciones de apoyo técnico.

El seguimiento supone un análisis repetido mensual o anualmente, con distintos niveles de detalle. Por otra parte, requiere del oportuno procesamiento de la información. Se justifica de esta manera el uso de un programa de computación. Así, no solamente el análisis es más rápido sino que se facilita la producción de informes. El seguimiento, sin embargo, no sólo requiere la disponibilidad de microcomputadores y recursos humanos y financieros para la ejecución sino también una buena coordinación entre los funcionarios de asistencia técnica para alcanzar un flujo de información continuo. Se deben evitar cuellos de botella por falta de capacidad para procesar la información suministrada y/o por irregularidad en el suministro de información por parte de los asistentes técnicos. Otra vez, las entidades

participantes y las organizaciones campesinas se deben poner de acuerdo sobre el contenido de los informes a utilizar, su frecuencia y su distribución.

La formación de un banco de datos electrónico es un importante mecanismo de retroalimentación de los resultados del seguimiento, vistas la flexibilidad y rapidez que ofrece el proceso. En el proyecto de la costa atlántica, sin embargo, se usaron otros dos métodos de retroalimentación. En primer lugar, se aprovecharon las reuniones de los denominados equipos técnicos, en los que se reunieron las distintas entidades involucradas en el proyecto, para presentar los resultados del seguimiento. Así, en base al sistema de seguimiento y evaluación se podían tomar decisiones críticas sobre el desarrollo del proyecto. En segundo lugar, se elaboraron anualmente informes basados en la información suministrada por el seguimiento. Un eficiente seguimiento del proyecto y la centralización de la información en un banco de datos permitieron elaborar oportunamente tal informe, de modo que las recomendaciones formuladas podían ser aplicadas tan pronto como fuera posible.

Como se observó en el Cuadro 1, el objeto de análisis a nivel del banco de datos son las organizaciones campesinas, aunque también se recoge información sobre los agricultores que venden yuca a las plantas de secado. Las encuestas y el seguimiento intensivo permiten analizar el impacto que tiene el proyecto sobre los agricultores individuales, tanto desde la perspectiva de su producción de yuca como de sus condiciones socioeconómicas.

El proyecto debe servir como estímulo para un aumento del área sembrada con yuca y de los rendimientos a través de cambios tecnológicos. Así, debe permitir a los agricultores y a sus familias mejorar su nivel de vida por medio de un aumento de sus ingresos agrícolas. Un proyecto de yuca puede ser bastante exitoso en términos del desarrollo del procesamiento; sin embargo, si ese desarrollo no lleva a mayores ingresos para los agricultores, no se está cumpliendo con el objetivo primordial del proyecto.

En los bancos de datos se ha recolectado una información básica sobre los agricultores que han vendido yuca a las organizaciones del proyecto. Esta información sirve como marco muestral para el seguimiento al segundo y al tercer nivel. Para este propósito, es especialmente importante la definición de grupos de agricultores con características comunes que necesitan de medidas y/o tecnologías especiales para beneficiarse en mayor grado del proyecto. Utilizando métodos estratificados de muestreo se pueden analizar mejor las limitaciones que existen para distintos grupos de agricultores en la producción de yuca. La información en los bancos de datos permite

extrapolar este análisis hacia la población total afectada por el proyecto. La información de las encuestas y del seguimiento intensivo, a su vez, permite validar la información del banco de datos.

En el segundo nivel de seguimiento se hace una encuesta anual con un grupo relativamente grande de agricultores. El tamaño de la muestra depende de la medida de estratificación que se requiera. Esta encuesta debe repetirse anualmente para poder detectar los cambios en la producción de yuca y los ingresos de los agricultores a través del tiempo.

La organización de la encuesta y del seguimiento intensivo difiere del establecimiento de los bancos de datos. Con la encuesta y en el seguimiento intensivo se busca mejorar el impacto del proyecto a mediano y a largo plazo, mientras que el análisis de la información en los bancos de datos sirve para tomar decisiones que afectan el desempeño del proyecto diariamente. Por eso, la retroalimentación sobre los resultados de la encuesta y el seguimiento intensivo pueden ser por medio de informes anuales.

Planificación de Proyectos de Procesamiento

Una de las primeras tareas de un sistema de seguimiento para proyectos integrados de yuca es asistir en la selección de las áreas y los lugares a incluir en el proyecto, y la posterior planificación de las acciones dentro de estas áreas. Ya en los primeros años del proyecto de la costa atlántica colombiana se definieron criterios para seleccionar las zonas donde se podrían establecer las industrias de yuca seca (Janssen, 1984). Los criterios se definieron teniendo en cuenta el potencial de la zona para aumentar el cultivo de yuca, y el potencial y posible impacto socioeconómico del proyecto. Cuando se definieron estos criterios, esto se basó en un análisis *ex ante* del proyecto. Sin embargo, posteriormente se fueron ajustando y redefiniendo los criterios en base a los resultados del seguimiento del proyecto, especialmente durante su fase de proyecto piloto y la primera expansión comercial.

En la evaluación *ex ante*, la producción potencial de la yuca es un factor importante para seleccionar las áreas. Mediante el seguimiento se ha podido analizar la oferta de yuca hacia las plantas de secado por distintas clases de agricultores, especialmente con referencia a su forma de tenencia de tierra, su área cultivada con yuca, la distancia del sitio de la planta y su relación con las organizaciones procesadoras de yuca (i.e., siendo socio o no socio). En base a esta información se puede estimar la oferta potencial de yuca hacia una planta de secado que se establecería en regiones similares. Como parámetro de evaluación de esta oferta se ha definido que los socios potenciales deben

suministrar suficiente yuca para que la planta pueda llegar, por lo menos, hasta un punto de equilibrio que asegure su rentabilidad. De esta manera se puede ajustar el tamaño de la inversión, que en el caso del secado de yuca se manifiesta en el tamaño de la pista a construir, de acuerdo con la oferta de yuca esperada.

En el análisis inicial de los factores de selección de áreas se dio mucha importancia al potencial en la zona para aumentar la productividad del cultivo de yuca. En la planificación del proyecto se deben tomar en cuenta estos criterios respecto a la rentabilidad actual y a la posibilidad de aumentar esta rentabilidad en el futuro. Para determinar la rentabilidad actual del cultivo de yuca se deben considerar los precios diferenciales pagados por las plantas de secado, de modo que los socios reciban un precio más alto que los vendedores no afiliados. Por otro lado, se deben tomar en cuenta las diferencias en los costos de producción entre agricultores, por ejemplo, aquellos costos causados por diferencias en la forma de tenencia de tierra (propiedad versus arriendo). Así, se estima el porcentaje de los agricultores para quienes las plantas de secado formarán una alternativa de comercialización viable.

Hay que considerar el potencial de aumentar la productividad por medio de cambios tecnológicos. En la planificación se deben examinar los problemas tecnológicos de producción identificados por los agricultores como los más urgentes y analizar en qué fase se encuentra el proceso de investigación y extensión para encontrar posibles soluciones. Este debe ser un trabajo conjunto del grupo de agricultores que quiere montar una planta y de las entidades de asistencia técnica.

Un factor importante para juzgar el potencial para establecer una planta de secado es el grado de organización campesina. Se debe estimar el número de socios para medir la oferta potencial de yuca hacia las plantas. Es importante hacer un seguimiento del potencial del número de socios durante la fase de planificación y puesta en marcha del proyecto para evitar que el número de socios caiga debajo de un límite mínimo (15 socios) que pondría en peligro la ejecución del proyecto. El número óptimo de socios para una organización campesina de primer grado dedicado exclusivamente al secado de yuca se ha fijado entre 20 y 30 socios (Bode, 1986).

Junto al análisis de la base social de la organización, hay que tomar en cuenta algunas características organizativas tales como el carácter del liderazgo, la experiencia previa que existe en proyectos agroindustriales y en su administración, y la posibilidad de utilizar organizaciones locales en el proceso de capacitación. Además, es muy importante saber si la

iniciativa para el montaje de la planta viene del grupo mismo de agricultores o si es resultado de una intervención externa. Por último, se deben analizar las posibilidades de desarrollar otras actividades con la organización, para extender su base económica y asegurar su viabilidad.

Un último factor para juzgar el potencial de una zona para establecer un proyecto de secado de yuca es la medida en que exista el necesario apoyo institucional. Se necesita apoyo institucional en cuatro áreas: créditos para financiar el proyecto de procesamiento, pero también para la producción; asistencia técnica en los distintos aspectos del proyecto (producción, procesamiento, comercialización, organización); capacitación; y coordinación interinstitucional, especialmente cuando las distintas tareas son ejecutadas por varias entidades.

Resumiendo, dentro del seguimiento y la evaluación se necesitan analizar los factores relacionados con la planificación de los proyectos. El seguimiento provee gran parte de la información para juzgar las posibilidades de replicar el proyecto en otras regiones. Se debe recoger información usando los conocimientos presentes en medio del grupo de socios potenciales y las entidades en la región. La información sobre la oferta potencial servirá para calcular el tamaño de la inversión necesaria.

El Seguimiento del Proceso de Arranque de un Proyecto de Yuca

Una de las causas más importantes de los bajos niveles de rentabilidad de los proyectos integrados de yuca en los primeros años de operación es el retraso en poner en marcha el procesamiento debido a una serie de actividades que se deben realizar antes que el proyecto pueda arrancar. Un sistema de seguimiento necesita ofrecer métodos de control que permitan el oportuno desempeño de estas tareas a cumplir. Un método adecuado para tal seguimiento es el denominado "Método de la Ruta Crítica", mediante el cual se analiza el orden cronológico de las tareas a cumplir para identificar las tareas críticas en el proceso (Smith, 1984). La aplicación de este método en el caso de la construcción de una planta de secado de yuca fue analizada por Ospina (1986).

El proceso de puesta en marcha de un proyecto de secado de yuca consiste realmente en varios subprocesos, y sus correspondientes tareas. Algunos de estos subprocesos pueden ser ejecutados al mismo tiempo, mientras que otros precisan de otras tareas previas. Se pueden distinguir varios subprocesos en la construcción de una planta de secado: la decisión de construir o no la planta de secado, la organización y capacitación de un grupo de campesinos, la

financiación del proyecto y la construcción de la infraestructura física. Se pueden esquematizar estos procesos para analizar las tareas a cumplir y la duración de cada una (Figura 1). En este ejemplo, un grupo de campesinos presenta ante las entidades competentes una solicitud para montar una planta de secado. El primer subproceso que hay que cumplir es el análisis de la solicitud y la decisión correspondiente. Ese subproceso se lleva a cabo sobre todo a nivel de las entidades y requiere un estudio de la región. En esta fase se debe enfocar la factibilidad económica y social del proyecto de acuerdo con los términos indicados anteriormente. La Figura 1 presenta una duración ficticia para este subproceso. Su duración, sin embargo, varía de caso a caso, dependiendo de la información ya disponible para el análisis de la solicitud.

Cuando las entidades aprueban la solicitud de un grupo de campesinos se pasa a los subprocesos de organización y capacitación y al de financiación. La duración de la organización y capacitación depende de la experiencia previa del grupo y su estado de organización. La duración del subproceso de financiación depende de las experiencias a nivel institucional en la elaboración de propuestas de proyectos de secado de yuca y de la agilidad en su aprobación. En esta fase el énfasis está en el análisis de la factibilidad financiera del proyecto. En sistemas administrativos centralizados, la aprobación de un proyecto puede tomar un considerable lapso de tiempo.

Sólo cuando se haya finalizado el subproceso de financiación con la entrega del dinero al grupo campesino se puede empezar el último subproceso de la construcción. En las primeras tareas de la construcción se pueden ejecutar varias tareas al mismo momento, y la duración depende sobre todo de la disponibilidad de los materiales de construcción, y de la maquinaria para la adecuación del sitio del proyecto. Cuando se hayan conseguido todos los materiales y se haya adecuado el terreno se podrá empezar la construcción misma, siempre y cuando el subproceso de capacitación y organización haya formado grupos de trabajo para la construcción. La duración del subproceso de construcción depende sobre todo del tamaño de la pista y bodega a construir.

Cuando se finaliza la construcción, nuevamente se entra en el subproceso de capacitación, esta vez dirigida a los aspectos técnicos y administrativos del secado de yuca. Al finalizar la capacitación se puede poner en marcha la planta de secado.

En el seguimiento sobre la puesta en marcha de un proyecto de yuca se puede realizar un análisis de la ruta crítica tal como el presentado. A partir

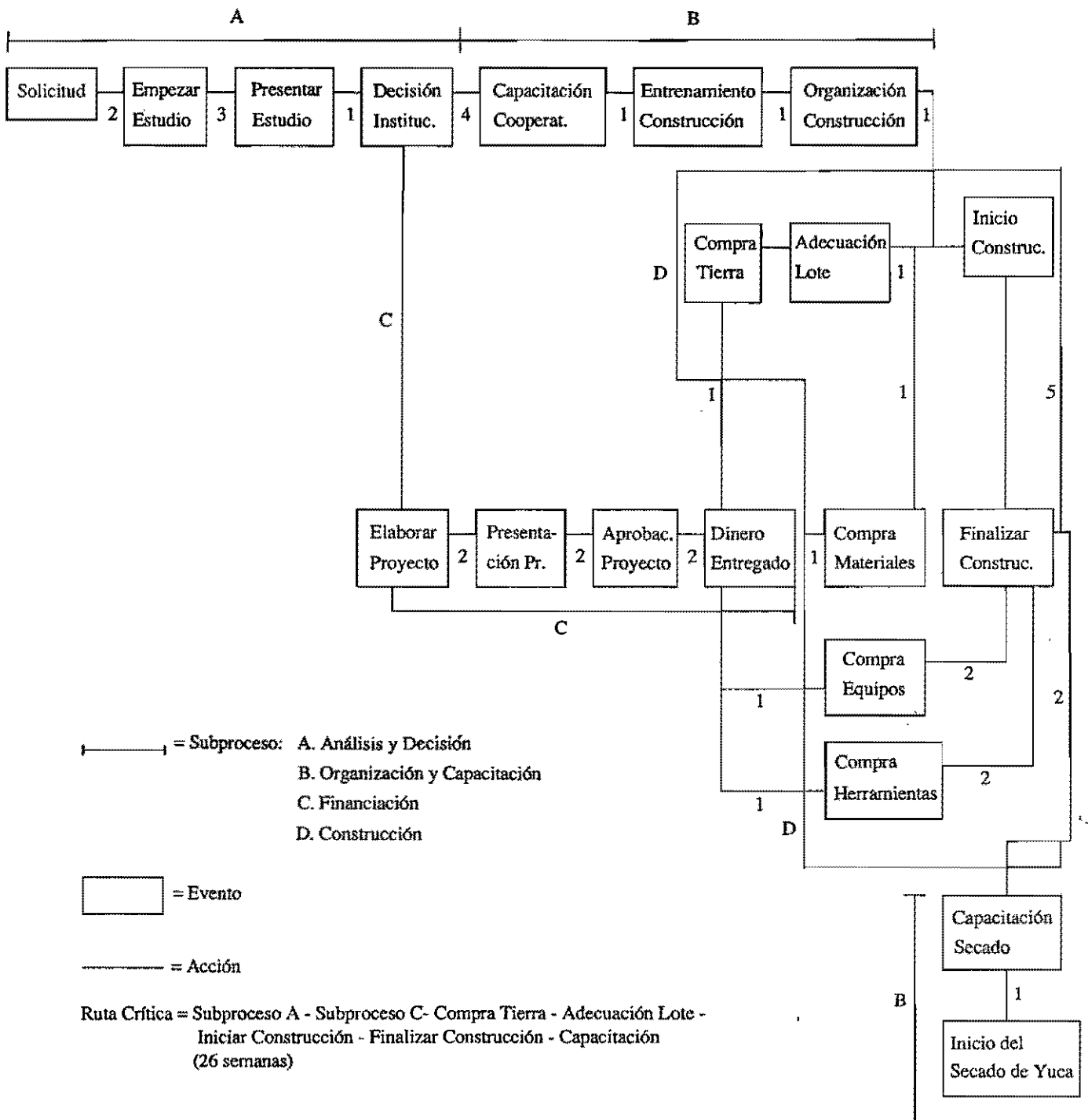


Figura 1. Análisis de la ruta crítica para poner en marcha un proyecto de secado de yuca. (Adaptado de Ospina, 1986.)

de este análisis se puede redactar una lista de tareas a cumplir (Cuadro 2), con las fechas en que se deben cumplir. El seguimiento puede realizarse en reuniones semanales de los funcionarios encargados del proyecto. En las reuniones se pueden analizar los retrasos, las consecuencias de estos retrasos y las soluciones para los retrasos.

El Seguimiento del Funcionamiento Diario en Procesamiento

Una tarea importante en un sistema de seguimiento dentro de los proyectos integrados de yuca es hacer un control de la ejecución de la actividad de procesamiento por parte de las organizaciones campesinas, y señalar oportunamente cuándo el proyecto no está cumpliendo con las metas previamente establecidas para poder tomar las medidas correctivas. Este seguimiento se basa en la información recolectada a nivel de las organizaciones campesinas ejecutoras del proyecto. La información se centraliza en el banco de datos, y se hace un análisis comparativo usando parámetros sencillos (Cuadro 3).

Para el buen funcionamiento de un proyecto de yuca se necesita el oportuno abastecimiento de yuca fresca. El proyecto de secado de yuca en la costa atlántica colombiana mostró que la yuca provino de un área limitada alrededor de la planta de secado (Romanoff, 1986a). Posteriormente, el seguimiento comprobó que los intermediarios jugaron un papel importante en el abastecimiento, porque disminuyeron el beneficio que llegó directamente al agricultor, si la yuca provino de largas distancias.

La distancia entre las fincas de los agricultores y la planta y el porcentaje de la yuca traída por intermediarios indican la medida en que se ha establecido la planta en el lugar correcto. Si la yuca llega de lejos, se debe analizar la factibilidad de fomentar la producción de yuca en la zona de influencia directa de la planta, para poder decidir sobre el futuro de la misma. Además, hay que analizar la estructura de oferta por vereda. Por ejemplo, si se presenta el caso de una vereda con alta oferta relativa de yuca, pero ubicada fuera de la zona de influencia directa de las plantas establecidas, se debe analizar la factibilidad de montar un proyecto de procesamiento en tal vereda. Si la oferta resulta ser dispersa geográficamente, o sea, inadecuada para el establecimiento de una planta de secado, se podría intentar secar yuca directamente en la finca, y posteriormente acopiar el producto seco en un punto central, bajando así los costos de transporte.

La calidad de la yuca fresca utilizada determina en gran parte la calidad del producto final. En el caso del secado de yuca, una variable importante es

Cuadro 2. Lista de actividades a cumplir según el análisis de la ruta crítica.^a

Semana	Actividad (en negrita: tareas de la ruta crítica)
0	Solicitud
1	--
2	Empezar estudio de factibilidad
3	--
4	--
5	Presentar estudio
6	Decisión institucional
7	--
8	Elaboración del proyecto
9	--
10	Presentación del proyecto Capacitación cooperativa
11	Entrenamiento en construcción
12	Aprobación del proyecto Organización para construcción
13	--
14	Entrega del dinero
15	Compra del lote Compra de materiales Compra de equipos Compra de herramientas
16	--
17	Adecuación del lote
18	Iniciar construcción
19-22	Construcción
23	Finalizar construcción
24	--
25	Capacitación en secado
26	Iniciar secado de yuca

a. Retrasos máximos permitidos:

Capacitación cooperativa +
entrenamiento en construcción + organización para
construcción = 5 semanas
Compra de materiales = 2 semanas
Compra de equipos = 6 semanas
Compra de herramientas = 6 semanas

Cuadro 3. Parámetros para el seguimiento.

Abastecimiento de yuca fresca		Procesamiento (picado y secado)		Comercialización	
Procedencia	Distancia a la planta	Utilización capacidad	Eficiencia global	Disponibilidad empaques	Número de empaques
	% traída por intermediarios		Eficiencia de aprovechamiento		Yuca seca a granel
	Oferta por vereda	Calidad del producto	Grado de humedad	Utilización bodega	Yuca seca en bodega con relación a la capacidad
	Oferta de socios con relación al punto de equilibrio		Factor de conversión		Días de demora en pago
Calidad	Contenido de materia seca	Costo de producción	Estructura de costos	Rotación del capital	Valor del inventario con relación al capital de trabajo
	Variedad		Costos con relación al precio de venta		
	Epoca de siembra				
Regularidad	Cantidad procesada por lote				
Valor	Precio de compra				
	% de desechos				

el contenido de materia seca del producto fresco. Aunque en el proyecto de secado de yuca en la costa atlántica colombiana no se ha medido directamente el contenido de materia seca, se hizo un seguimiento de la época de siembra de la yuca fresca comprada y la variedad utilizada, factores que pueden influir en el contenido de materia seca. El seguimiento a las variedades compradas permite, además, analizar la aceptación de nuevas variedades por parte de los agricultores.

Para asegurar una óptima utilización de la capacidad de secado de yuca se necesita tener una oferta más o menos homogénea durante la campaña de procesamiento. Si se presenta una alta fluctuación de la oferta, la rentabilidad del procesamiento baja. Esto se debe a que en cierta época no se usa completamente la capacidad de procesamiento, mientras que en otras épocas es posible que no se pueda procesar toda la yuca fresca ofrecida por falta de capacidad. Para medir la regularidad de la oferta se debe analizar la varianza en la cantidad de yuca fresca procesada por día. Una alta varianza indica que la oferta de yuca es irregular, y se necesita tomar medidas tendientes a regular la oferta, por ejemplo, por medio de un sistema de anticipos, el procesamiento de la yuca de los socios en épocas de baja oferta, o utilizando yuca producida por la misma organización para regular la oferta.

El valor de la materia prima comprada es el rubro más importante en la estructura de los costos de producción de una planta de secado de yuca. En el seguimiento, se mantiene un registro de los precios pagados por las plantas para señalar oportunamente cuándo se están pagando precios demasiado elevados dentro de la estructura de costos planificada. Por otro lado, se evalúan los precios pagados en relación con los costos de producción del agricultor. Adicionalmente, el sistema de seguimiento registra la calidad de la materia prima comprada con relación al precio pagado. Si la planta logra comprar un alto porcentaje del desecho que queda después de la selección de yuca fresca para la venta al mercado fresco, el costo de materia prima baja considerablemente. Una alta oferta de desechos indica que en la región se comercializan cantidades significativas de yuca fresca hacia el mercado fresco para consumo humano. Esto indicaría la posibilidad de organizar a los campesinos para entrar en este mercado.

Los parámetros de seguimiento del abastecimiento de yuca fresca son válidos para toda clase de procesamiento de yuca, ya que una oportuna oferta de yuca es importante para cualquier clase de proyecto. Los parámetros para el seguimiento del procesamiento mismo, por el contrario, son más específicos, dependiendo del caso. En primer lugar, se hace una evaluación del uso de la infraestructura del procesamiento instalado. En el caso del

secado de yuca se usa para este fin el parámetro de la eficiencia global, que indica el porcentaje de yuca seca producida en relación con la producción teóricamente posible. El análisis de la eficiencia global sirve para decidir sobre posibles ampliaciones de la capacidad de las plantas. Como regla general, se debe ampliar una pista siempre y cuando la eficiencia global de la planta supere el 80% durante el mes de mayor producción. Por otro lado, se mide el uso de la pista de secado en términos de la carga de yuca fresca por superficie, que se expresa como la eficiencia de aprovechamiento. En este caso el 100% indica que se ha cargado yuca fresca en la pista de acuerdo con lo técnicamente posible. El análisis de este parámetro permite evaluar la aplicación de la tecnología de secado a nivel de la organización campesina. Además, da una indicación del manejo del proceso de secado en circunstancias climatológicas adversas, cuando se debe bajar la carga de yuca fresca en la pista.

En el proyecto de secado de yuca de la costa atlántica colombiana, se han presentado pérdidas ocasionales causadas por devoluciones de yuca seca por parte de las empresas compradoras a raíz de deficiencias en la calidad del producto. En realidad, es difícil hacer un seguimiento sencillo y efectivo de la calidad del producto final. El control de calidad se basa en la experiencia empírica en el procesamiento de la organización campesina. Estas organizaciones ejecutan el proyecto contando con bajos recursos, circunstancias a menudo difíciles (calor y polvo), y personas con bajos niveles de educación formal. Así es imposible usar métodos de laboratorio avanzados para el control de calidad. El seguimiento debe basarse en la información suministrada por las empresas compradoras. Al respecto, una rápida retroalimentación de la información hacia las organizaciones es crítica para poder corregir rápidamente las deficiencias encontradas, y de ese modo reducir los perjuicios económicos para la organización. A nivel de las organizaciones de secado de yuca en la costa atlántica, sólo se han usado dos parámetros de control para indicar la calidad del producto seco. En primer lugar es el factor de conversión, calculado dividiendo la cantidad de yuca fresca procesada por la cantidad de yuca seca producida, que indica la calidad de la materia prima y la eficiencia del proceso de secado. En segundo lugar es el grado de humedad que se mide de manera bastante empírica: escribiendo con los trozos de yuca seca en el piso de cemento de la planta.

Los costos de producción son el último aspecto del procesamiento analizado por el sistema de seguimiento. Se analiza la estructura de costos en comparación con lo planificado para detectar si se presentan diferencias que necesitan reajustes como, por ejemplo, cambios en los precios pagados, el

pago de jornales y/o gastos de administración, etc. Además, se analiza el nivel de los costos de producción en cuanto al precio de venta del producto seco, como control a la rentabilidad del proceso.

Con excepción de la falta de materia prima, las causas más importantes para interrumpir el procesamiento de yuca en el proyecto de la costa atlántica han sido relacionadas a problemas en la comercialización del producto final. Estos problemas están relacionados a la disponibilidad de empaques, al exceso de inventario en las bodegas y a la falta de liquidez de las organizaciones.

El proyecto hace un seguimiento del número de empaques disponibles dentro de la organización campesina. Se observan aquellos casos en que se almacena yuca seca sin empacar, una práctica que causa deterioro en la calidad del producto y una subida en los costos de mano de obra ya que se debe empacar la yuca posteriormente. Se registra también el peso de los bultos de yuca seca despachados para medir la eficiencia en la utilización de los empaques y del medio de transporte usado en el despacho. Como la comercialización del producto final puede paralizar una planta de secado cuando se llega a llenar la bodega para el almacenamiento del producto, se registra la proporción en la cual se está usando la capacidad de la bodega con relación a su capacidad total. La información así generada sirve para determinar la necesidad de ampliar las instalaciones.

En las organizaciones procesadoras de yuca se han presentado problemas de liquidez a causa de demoras en el pago de la yuca seca despachada. En el seguimiento, se hace una evaluación del tiempo que pasa entre el momento de despachar la yuca seca y el momento en que llega el pago correspondiente a manos de la organización. Según estos datos se pueden seleccionar las mejores empresas compradoras. Se analiza también el valor del inventario del producto final en comparación con el monto del capital de trabajo otorgado en forma de crédito. Así, se pueden formular recomendaciones respecto al monto del capital de trabajo a entregar.

El Seguimiento del Impacto de un Proyecto de Yuca sobre la Producción de Yuca

El desarrollo de proyectos integrados de yuca no tiene como objetivo final procesar una cierta cantidad de yuca fresca sino aumentar los ingresos y el bienestar general de los productores y de sus familias. Se espera que el desarrollo del procesamiento de yuca estimulará al productor a aumentar la producción de yuca mediante la adopción de tecnologías mejoradas. Consecuentemente, se debe analizar el impacto de un proyecto de yuca sobre

el sistema de producción de yuca y sobre la estructura socioeconómica en general.

La información recolectada en el banco de datos permite hacer un análisis respecto al área sembrada con yuca en base a la información proporcionada por cada vendedor. De esta manera es posible usar una estimación del porcentaje de yuca que comercializa el agricultor por medio del proyecto, como medida de la importancia de éste dentro de la economía campesina. Esta estimación puede ser mejorada usando la información sobre rendimientos que se toma al segundo nivel del sistema de seguimiento en las encuestas. Cuando se tiene información de varios años en el banco de datos, se pueden analizar los cambios presentados en el área sembrada con yuca y la cantidad de yuca vendida por los agricultores con distintas características socioeconómicas, tales como la tenencia de tierra, la afiliación al proyecto, el acceso a crédito de producción, la región, etc. En base a estos factores, se identifican grupos de agricultores para los cuales el proyecto ha tenido un impacto diferencial. La comparación de la información obtenida mediante el registro de los agricultores en el banco de datos y las encuestas permite identificar los factores causales de los cambios en el área y las limitaciones a crédito, tierra, mano de obra, semillas, etc.

Para medir el impacto del proyecto de yuca sobre la tecnología de producción usada por los agricultores, también se puede combinar la información recolectada sobre todos los agricultores que han comercializado yuca por medio del proyecto (bancos de datos) y la información tomada en base a una muestra de esta población. Con la información de los bancos de datos se pueden analizar los cambios respecto a la época de siembra y las variedades sembradas. De acuerdo con la necesidad de cada proyecto se pueden incluir indicadores de la tecnología de producción, siempre y cuando sea factible tomar la información en el momento en que el agricultor vende su producto a la organización campesina. Por ejemplo, en el momento de la venta de la yuca se le puede preguntar al agricultor si él ha mecanizado su producción, información que puede ser registrada fácilmente en la factura de compra. Pero será imposible obtener información, por ejemplo, en cuanto al número de jornales usados en la producción, que es un asunto más apropiado para una encuesta.

La combinación de la información recogida en el momento de la venta de la yuca fresca y la información recogida por medio de encuestas con agricultores es valiosa para estimar el rendimiento obtenido por los agricultores, que es una medida importante del cambio tecnológico motivado por el proyecto. Como el agricultor está arrancando yuca casi diariamente

durante un período relativamente largo (de 5 a 12 meses), para varios usos (autoconsumo, procesamiento casero, consumo animal, el mercado para consumo humano, las plantas de secado, etc.), es difícil estimar su rendimiento total. Estimar este rendimiento es posible si se usa la información del banco de datos sobre la cantidad de yuca fresca vendida por el agricultor a las plantas de secado (la que se mide con una báscula al momento de la venta), y se la combina con la medida de los lotes de tierra donde se arrancó la yuca para la venta a las plantas (información obtenida mediante las encuestas). Claro está que sólo es posible usar este método cuando el agricultor puede identificar bien el lote donde se arrancó la yuca para la venta al proyecto y supuestamente que el productor no haya cosechado de este lote para otros usos. Una medida aún más exacta del rendimiento se puede obtener mediante visitas repetidas a un pequeño grupo de agricultores durante la época de cosecha.

Uno de los cambios que se espera como resultado de los proyectos es que la yuca adquiera una creciente importancia dentro de los sistemas de producción en los que se produce. Mediante el uso de encuestas repetidas anualmente se trata de detectar cambios en la época de siembra, los cultivos intercalados, y otros factores. Las visitas repetidas a un pequeño grupo de agricultores pueden ser usadas para analizar los cambios en los aspectos que necesitan una observación más exacta como, por ejemplo, las distancias de siembra. Los aspectos a incluir a cada nivel (banco de datos, encuesta, seguimiento de un pequeño grupo intensivo de agricultores) dependen de la medida en que se requiera una información representativa de los agricultores en la zona de influencia del proyecto (nivel 1 y 2) o se requiera más bien una descripción a fondo de la producción de yuca a nivel de la finca (nivel 3). Se debe tener en cuenta la factibilidad de medir ciertos aspectos a cada nivel (Cuadro 4). En el primer nivel, se puede recolectar información sencilla con un alto grado de representatividad, mientras que en el tercer nivel se recoge información compleja con una baja representatividad.

El último aspecto que se analiza con relación a la producción en el sistema de seguimiento va relacionado con el proceso de cosecha y el destino final de la yuca. Se espera que los proyectos integrados de yuca disminuyan el riesgo de producción del agricultor mediante el desarrollo de un mercado alternativo. Esto estimularía un aumento en la producción de yuca. Sin embargo, una mayor producción no siempre se destinará al procesamiento dentro del contexto del proyecto. Se espera que el agricultor pueda aprovechar de períodos de alta demanda y precios competitivos en mercados alternos tales como el mercado para el consumo humano.

Cuadro 4. Aspectos de producción a incluir en el Impacto Social Absoluto (ISA).

Factor	Banco de datos	Encuestas	Seguimiento intensivo
Complejidad	Baja	Media	Alta
Representatividad	Alta	Media	Baja
Preparación de tierra	Mecanización	Costos de mecanización	Tecnología de mecanización
Siembra	Variedades	Orden de siembra en sistemas intercalados Preferencia por variedades	Distancia de siembra
Semillas		Disponibilidad de semillas	Manejo de semillas a nivel de la finca
Deshierbas			Aplicación de herbicidas Número de deshierbas
Cosecha y mercadeo	Cantidad vendida a plantas de secado Precios y demanda mercado fresco	Ventas a diferentes destinos	Análisis de decisiones en comercialización Decisiones en proceso de cosecha (momento, cantidad, destino)
Mano de obra	--	Disponibilidad mano de obra	Utilización mano de obra en distintas fases de la producción
Area sembrada	Area en yuca	Cambios en uso de la tierra	Sistemas de rotación

El sistema de seguimiento debe analizar el impacto del proyecto en todo el proceso de comercialización de yuca. Recoge información sobre la demanda y los precios en el mercado fresco a nivel local y, mediante una encuesta en el momento en que el agricultor decide cosechar, sobre la cantidad de yuca que arranca cada vez y el destino que se da al producto.

El Seguimiento del Impacto Socioeconómico

Un proyecto de yuca puede ser bastante exitoso desde el punto de vista del volumen de yuca procesada, el área sembrada y los rendimientos logrados. Sin embargo, si el proyecto no lleva a un mejoramiento de la posición socioeconómica de las familias rurales más pobres, se considera que el proyecto no está cumpliendo con sus objetivos. Por lo tanto, dentro de un sistema de seguimiento se debe medir los ingresos generados y su distribución entre la población objetivo. Igualmente, se debe evaluar el impacto del proyecto en cuanto a mejoras en el nivel de educación, la organización campesina, su peso político relativo y otros beneficios sociales.

El impacto del proyecto sobre la generación y distribución de los ingresos puede ser evaluado a nivel agregado o a nivel de los hogares campesinos individuales. El banco de datos suministra la información para el análisis de los beneficios agregados. Para tal análisis se han desarrollado tres parámetros: el Impacto Social Absoluto, el Impacto Social Relativo y el Indicador de Impacto Social.

Los ingresos directos generados por un proyecto de yuca son aquellos generados en el procesamiento de la yuca. Estos ingresos pueden ser por concepto de la venta de yuca a las plantas, por compensación al personal que trabaja en el procesamiento y/o la administración de las plantas, y a través de las utilidades generadas. En base a los datos de compras de yuca por parte de las plantas, disponibles en el banco de datos, se puede calcular el ingreso bruto del agricultor sin tener en cuenta sus costos de producción. Posteriormente se obtiene información sobre los costos de producción de la yuca y los rendimientos, para así calcular el beneficio neto recibido.

Para calcular el ingreso por concepto de la mano de obra usada en las plantas se obtienen datos en el primer nivel del sistema de seguimiento sobre el número de jornales pagados a los trabajadores en las plantas y el valor del jornal. Además, se necesita información sobre los sueldos pagados a la administración de las plantas (el gerente, el tesorero, el jefe de producción, etc.). Las ganancias de las plantas se calculan en base a sus costos variables y fijos y a los ingresos obtenidos por concepto de venta de yuca seca.

Los ingresos indirectos del agricultor son variados y difíciles de estimar. Para efectos del análisis del impacto social se deben considerar los ingresos indirectos más importantes, o sea, los relacionados con la producción de yuca. En primer lugar, la mayor demanda de yuca como consecuencia de la existencia de las plantas de secado ha motivado un incremento en el área sembrada, lo que a su vez genera mayor demanda de mano de obra. El ingreso por concepto de la mano de obra en la producción de yuca vendida a las plantas de secado es entonces una consecuencia indirecta del proyecto. Para estimar estos ingresos se necesita información sobre la cantidad y el costo de la mano de obra usada por el agricultor en la producción de yuca, la cual se recoge por medio de las encuestas y el seguimiento intensivo de agricultores.

El Impacto Social Absoluto (ISA) es definido como los ingresos derivados del proyecto, divididos por el monto de la inversión en recursos. El Cuadro 5 resume la metodología para estimar el ISA. El ISA sirve para evaluar los ingresos del proyecto en relación con sus costos. Existen dos clases de costos en este contexto: los costos financieros y la inversión en recursos humanos e institucionales. Los proyectos de yuca han sido financiados en muchos casos mediante créditos de desarrollo blandos (de bajo interés y con períodos de gracia), los cuales se usan para la construcción de las plantas de secado y como capital de trabajo para el procesamiento. En algunos casos, se construyen parcialmente las instalaciones aprovechando donaciones de entidades internacionales de desarrollo. Para efectos de cálculo se define este costo como la diferencia entre el valor del crédito reducido por la inflación durante el período de vigencia del crédito, y la suma total reembolsada por las organizaciones campesinas.

En el establecimiento de los proyectos de yuca participan distintas entidades en áreas como crédito, asistencia técnica, capacitación, investigación, coordinación, etc. La cuantificación de esta participación institucional es difícil porque los funcionarios involucrados dedican sólo parte de su tiempo al proyecto de yuca, y las organizaciones campesinas ejecutoras del proyecto tienen otras actividades paralelas tales como la comercialización de otros productos, las tiendas comunitarias, la maquinaria agrícola, etc. El cálculo de los costos institucionales se basa en información de las entidades respecto al número de personal vinculado al proyecto y al tiempo dedicado al mismo (Romanoff, 1986b).

Como ya se mencionó, se desea que los ingresos generados por el proyecto lleguen a los sectores más pobres de la población, por lo cual se

Cuadro 5. Impacto Social Absoluto (ISA).

$$\text{Impacto Social Absoluto} = \frac{\text{Ingresos generados por el proyecto}}{\text{Costos de recursos invertidos}}$$

238

Ingresos generados	Fórmula	Información requerida	Fuente
1. Yuca comprada	(kg comprada x precio por kg) - costos de producción yuca fresca	Yuca comprada Precio de compra Costos de producción yuca fresca Rendimiento yuca fresca	Nivel 1 Nivel 1 Nivel 3 Nivel 1,2,3
2. Mano de obra en procesamiento	(jornales pagados x valor jornal) + sueldos pagados	Número de jornales Pago de jornal Sueldos	Nivel 1 Nivel 1 Nivel 1
3. Ganancias en procesamiento	Ingresos por venta yuca seca - costos de producción yuca seca	Costos de producción yuca seca Yuca seca vendida Precio de venta yuca seca	Nivel 1 Nivel 1 Nivel 1
4. Mano de obra en producción	(kg yuca comprada/rendimiento por ha) x no. jornales por ha x valor jornal	Kg yuca comprada Rendimiento por ha Jornales por ha Valor jornal	Nivel 1 Nivel 1,2,3 Nivel 3 Nivel 3
Costos de recursos invertidos			
1. Recursos financieros	(créditos entregados + incremento por inflación) - (capital reembolsado + interés pagado)	Créditos entregados Reembolso de crédito Intereses Inflación	Nivel 1 Nivel 1 Nivel 1 Estadísticas
2. Recursos institucionales	\sum (sueldo funcionario x parte de tiempo dedicado al proyecto)	Funcionarios en proyecto Tiempo dedicación al proyecto Sueldo	Entidades

requiere información socioeconómica de los beneficiarios. Un indicador socioeconómico básico en el contexto rural de los proyectos de yuca es el tamaño de la tierra sobre la cual se ejerce cierta forma de tenencia (propiedad, arriendo, aparcería, etc.), porque el ingreso familiar tiende a correlacionarse con este factor.

En el primer nivel del sistema de seguimiento se recoge información detallada sobre los agricultores que vendieron yuca al proyecto. Para analizar la distribución de este beneficio se pueden usar diferentes indicadores. Uno de ellos es el porcentaje de beneficiarios que forman parte del segmento poblacional objetivo del proyecto, el cual se definió, para el caso del proyecto de la costa atlántica colombiana, como aquellos agricultores con menos de 20 ha de tierra bajo tenencia. Otro indicador es la proporción de beneficiarios que pertenecen a los sectores más pobres de la población. Aunque una gran proporción de los beneficiarios puede estar dentro del segmento buscado, es posible que la mayor parte de los beneficios llegue a unas pocas personas. Por este motivo, se debe conocer el número de personas beneficiadas y la distribución de los beneficios entre éstas según las hectáreas bajo tenencia. Esta relación puede expresarse con el coeficiente de Gini. Cuando el coeficiente de Gini es igual a 1, los beneficios se distribuyen de manera equitativa; si es mayor de 1, los beneficios llegan en mayor proporción a las personas con poca tierra; y si es menor de 1, llegan más a las personas con mayor cantidad de tierra.

En base a los conceptos presentados, se puede definir el parámetro de "Impacto Social Relativo" (ISR), que indica el número de beneficiarios con relación a la distribución de beneficios hacia la población objetivo.

$$\text{ISR} = (\text{proporción de beneficiarios con menos de 20 ha}) \times \text{beneficiarios con menos de 5 ha} / \text{proporción de beneficiarios con menos de 20 ha} \times \text{Gini} \times \text{número de beneficiarios.}$$

El ISR es igual al número de beneficiarios cuando todos los beneficios llegan a las personas con menos de 5 ha y los beneficios están distribuidos equitativamente.

Por último, partiendo de los dos parámetros formulados anteriormente, se puede formular el "Indicador de Impacto Social" (IIS) de la siguiente manera:

$$\text{IIS} = \text{ISA} \times \text{ISR}$$

El IIS da una indicación relativa de los ingresos generados por el proyecto y su distribución entre la población beneficiada con relación a los costos incurridos al ejecutar el proyecto. Este parámetro puede tener distintas aplicaciones en la ejecución de los proyectos. Por ejemplo, se puede estimar el efecto de ciertas medidas de desarrollo tales como el énfasis en el crédito asociativo para la producción versus los créditos individuales. También es posible conocer cuáles han sido los factores más determinantes del impacto social de un proyecto y, en base a este análisis, proceder a fortalecer este impacto en el segmento poblacional escogido. Por último, se puede hacer un análisis comparativo de los proyectos de yuca (secado de yuca, comercialización de yuca fresca, etc.) para definir cuál es la mejor opción de desarrollo rural en una situación específica.

El proyecto mide también el impacto en los ingresos de los hogares campesinos individuales. Para ellos incluye dentro de las encuestas preguntas sobre la importancia relativa de los ingresos relacionados con el proyecto, en comparación con los demás ingresos de la familia campesina. Se analiza además un posible cambio en el nivel de vida de la familia. Para esto se usan algunos indicadores sencillos como, por ejemplo, las mejoras hechas en la casa, la nutrición, el nivel educativo, entre otros.

La Contribución del Sistema de Seguimiento y Evaluación en el Proyecto de Yuca Colombiano

El sistema de seguimiento y evaluación desarrollado para el proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana ha contribuido en varias maneras a la toma de decisiones sobre el manejo y la planificación del mismo (Cuadro 6).

Usando la información generada por el sistema, se identificaron los factores críticos para el establecimiento exitoso de plantas de secado de yuca. El sistema está suministrando información útil para la selección de sitios para nuevas plantas. Primero, el sistema establece niveles de oferta potencial de yuca fresca que permiten analizar la factibilidad de una planta de secado en cierta zona. Segundo, permite hacer un análisis de la oferta de yuca en base a las características socioeconómicas de los campesinos en el área del proyecto (tenencia de tierra, afiliación a organizaciones campesinas). Tercero, el sistema identifica zonas geográficas de alta oferta de yuca fresca. En base a estos tres factores, se han establecido nuevas plantas de secado, que han mostrado niveles de producción de yuca seca significativamente superiores a los de las plantas de secado establecidas anteriormente.

Cuadro 6. Contribuciones del sistema de monitoreo y evaluación en el proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana.

1. Selección de sitios	a. Identificación de zonas de alta oferta de yuca fresca para el procesamiento
	b. Establecimiento de niveles de producción de yuca fresca para asegurar oferta suficiente a planta de secado en zonas específicas
	c. Análisis de la oferta potencial hacia una planta de secado en términos de características socioeconómicas de los agricultores en la zona
2. Implementación de tecnología de procesamiento	a. Análisis de la utilización de la capacidad instalada de procesamiento durante la campaña
	b. Análisis de utilización de mano de obra dentro de distintas organizaciones
	c. Seguimiento sencillo de control de calidad del producto en seco
	d. Selección de sitios para proyectos pilotos de tecnologías de "segunda generación"
3. Impacto del proyecto	a. Probar hipótesis principal de los proyectos integrados de yuca
	b. Cálculo de beneficios con relación a los costos del proyecto
	c. Definición de formas de organización social y funciones potenciales de cooperativas y asociaciones
	d. Descripción de grupos específicos de productores en base a características socioeconómicas y tecnologías de producción
4. Capacitación y promoción	a. Seminarios de auto-evaluación de las organizaciones campesinas
	b. Eventos de capacitación institucional
	c. Visitas de funcionarios externos nacionales e internacionales

Una segunda área de contribución del seguimiento ha sido la utilización de la tecnología de procesamiento. Al momento, el proyecto de yuca en la costa atlántica ha entrado en una segunda fase en la que se van a probar y transferir las llamadas tecnologías de procesamiento de segunda generación (la molienda, el secado artificial, la producción de harina). La selección de los sitios donde van a establecerse los proyectos piloto con el fin de probar la factibilidad técnica, económica y social de las tecnologías está basada en la información suministrada por el sistema de seguimiento. Los proyectos piloto se localizan en zonas donde la primera fase del proyecto mostró un mayor impacto en términos de volúmenes de yuca seca producidos, área sembrada en yuca y desarrollo organizativo. Estas áreas se pudieron identificar en base a los datos de seguimiento. Respecto al secado artificial de yuca, se identificaron las zonas con una producción de yuca durante todo el año, donde se espera que tales tecnologías solucionen limitaciones climatológicas para el proceso de secado.

El sistema de seguimiento y evaluación ha contribuido a analizar el impacto del proyecto en la producción de yuca y en el ámbito socioeconómico. De esta manera se ha podido comprobar que el desarrollo de la comercialización efectivamente abre oportunidades para el aumento de la producción, aportando beneficios significativos para el sector campesino. Esta comprobación ha justificado la ampliación del proyecto en la costa atlántica y su replicación en otras regiones del país. El seguimiento mostró que las pequeñas organizaciones campesinas (15-30 socios) que compran una gran parte de la yuca para procesar a agricultores no afiliados son económicamente viables, y son un mecanismo importante para dirigir los beneficios hacia las familias campesinas pobres.

El sistema de seguimiento en el proyecto de yuca de la costa atlántica ha sido usado en la capacitación de funcionarios y organizaciones campesinas, y en la promoción del proyecto hacia entidades externas. Los datos del seguimiento se utilizan tanto en eventos de auto-evaluación en que participan las organizaciones campesinas ejecutoras del proyecto, como en cursos en los cuales se capacita a funcionarios que van a trabajar en este proyecto o en proyectos similares en otras regiones. Esto permite combinar una perspectiva general del proyecto con un análisis profundo de las actividades especiales de algunas organizaciones. La información del seguimiento se ha presentado a funcionarios de distintas entidades nacionales e internacionales que han visitado el proyecto en misiones cortas.

Los Costos de un Sistema de Seguimiento para un Proyecto de Yuca

En el desarrollo del modelo para los sistemas de seguimiento se ha tratado de reducir los costos mediante la incorporación de las actividades del seguimiento a las actividades normales de la ejecución del proyecto. Especialmente el primer nivel del sistema (el banco de datos), la recolección de la información, se ha incorporado dentro del manejo de las cooperativas y como parte de la asistencia técnica. En este aspecto el seguimiento no implica costos adicionales. En el Cuadro 7 se da un ejemplo de los costos de cada nivel del sistema de seguimiento en el caso del proyecto de yuca en la costa atlántica colombiana. Se han incluido los recursos necesarios para que un funcionario pueda dedicarse tiempo completo al desarrollo, a la organización y a la coordinación de la ejecución del sistema. En realidad, este arreglo parece ser sólo necesario durante los primeros años del proyecto cuando se debe desarrollar el sistema. Posteriormente, este funcionario tendría la coordinación de la ejecución del sistema de seguimiento y evaluación que ya sería parte de la implementación del proyecto. Además, visto que el seguimiento es esencialmente una actividad interinstitucional, debe organizarse a nivel de un ente de coordinación institucional. En el caso del proyecto de secado de yuca en Colombia, los equipos técnicos departamentales han sido este ente, y todas las entidades vinculadas al proyecto están representadas en ellos. Así, los costos de seguimiento pueden distribuirse entre estas instituciones de acuerdo con su interés específico en los resultados del ejercicio.

En el ejemplo del Cuadro 7 se hizo un seguimiento al primer nivel de 36 plantas de secado que funcionaron durante una campaña de 4 meses. Al segundo nivel se ejecutó una encuesta anual con 230 agricultores. Al tercer nivel se realizó un seguimiento a 50 agricultores, haciendo 8 visitas al año a cada uno. Como se observa, el costo total de este sistema de seguimiento era de aproximadamente US\$10,300 anualmente, incluyendo el salario para un funcionario de tiempo completo, que corresponde a un 2.4% de los beneficios netos generados por el proyecto.

Cuadro 7. Costos anuales para el desarrollo de un sistema de monitoreo para proyectos integrados de yuca, en dólares US.

Factor	Costo
Nivel 1 (36 organizaciones, 4 meses de campaña)	
Procesamiento de información de:	
Compra de yuca fresca	218
Lotes procesados	109
Comercialización del producto final	29
Empaques	36
Socios de la organización	46
Organización	2
Créditos entregados	2
Créditos abonados	2
Impresión de informes	97
Subtotal nivel 1	541
Nivel 2 (230 agricultores, 1 encuesta)	
Reproducción	209
Ejecución	666
Procesamiento	226
Subtotal nivel 2	1,101
Nivel 3 (50 agricultores, 8 visitas al año)	
Reproducción	61
Ejecución	1,182
Procesamiento	152
Subtotal nivel 3	1,395
Coordinación (1 funcionario de tiempo completo)	7,272
Costos totales	10,309
Beneficio anual total del proyecto, US\$424,200; costos del monitoreo como porcentaje de los beneficios anuales del proyecto, 2.4%.	

Referencias

- Benítez, R. 1987. Manual de asistencia técnica del Proyecto DRI/PMA para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica. CORFAS, Bogotá, Colombia. 28 p.
- Bode, P. 1986. La organización campesina para el secado de yuca. Cassava Program working document no. 11, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Casley, D. y Kumar, K. 1987. Project monitoring and evaluation in agriculture. A joint study: The World Bank, International Fund for Agricultural Development, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, EU. 159 p.
- Clayton, E. y Pétry, F. (eds.). 1981. Monitoring systems for agricultural and rural development projects. FAO Economic and Social Development paper no. 12. Roma, Italia. 261 p.
- Coleman, G. 1987. Monitoring a rural credit project in Ethiopia. *Agric. Admin. Ext.* 24(2):107-127.
- Dorward, A. 1988. The classification and organisation of monitoring and evaluation activities in agricultural development projects. *Agric. Admin. Ext.* 30(3):163-175.
- Janssen, W. 1984. La selección de sitios para el establecimiento de plantas de secado natural de yuca. En: Best, R. (comp.). Plan piloto para el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en algunos departamentos de la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT, tercer informe, junio 1983-junio 1984. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 112-120.
- Maddock, N. 1987. On the monitoring and evaluation of agricultural development projects. *Agric. Admin. Ext.* 25(3):177-188.
- Ospina, B. 1986. Presentación en seminario interinstitucional para el desarrollo de un plan de capacitación para el proyecto de yuca en la Costa Atlántica. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Romanoff, S. 1986a. Beneficiarios de las plantas secadoras de yuca. En: Best, R. y Ospina, B. (comps.). El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 2, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. p. 15-29.

_____. 1986b. Estimativos del apoyo institucional para las empresas campesinas productoras de yuca seca en la Costa Atlántica. En: Best, R. y Ospina, B. (comps.). El desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Proyecto Cooperativo DRI-CIAT, cuarto informe, tomo 2, julio 1984-junio 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo de Desarrollo Rural Integrado (CIAT/DRI), Cali, Colombia. p. 2-14.

Smith, P. J. 1984. Agricultural project management: Monitoring and control of implementation. Elsevier Applied Science Publishers, Londres, Inglaterra. 190 p.

_____. 1985. Monitoring and evaluation of agricultural development projects: Definitions and methodology. *Agric. Admin.* 18(2):107-120.

Staub, W. J. y Koppel, B. 1986. Monitoring and evaluation of benefits in agricultural and rural development. *Asian Dev. Rev.* 4(1).

Capítulo 12

ALGUNOS ELEMENTOS CLAVES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROYECTO INTEGRADO DE YUCA

Carlos A. Pérez-Crespo*

Un proyecto integrado de yuca empieza normalmente con el establecimiento de un consejo compuesto por investigadores agrícolas, administradores de programas de desarrollo rural y agricultores. En este capítulo exponemos algunos de los temas que los miembros de estos consejos deben tener en mente durante el establecimiento y la operación de un proyecto integrado de yuca.

¿Cuál Es la Misión de los Proyectos Integrados de Yuca?

La misión de un proyecto integrado de yuca es catalizar una serie de intervenciones institucionales, con el objetivo final de mejorar los ingresos de los agricultores y, adicionalmente, generar el desarrollo socioeconómico de una región. Estas intervenciones son de carácter técnico y financiero. Usualmente incluyen servicios de asistencia técnica para la producción de la yuca y la operación de industrias rurales de procesamiento del cultivo, crédito agroindustrial e infraestructura de servicios tales como patios de secado, bodegas, centros de acopio y de comercialización y, en algunos casos, caminos de acceso. También incluyen asistencia para el desarrollo de oficios y capacidades, asistencia técnica y financiera para la formación de cooperativas y organizaciones similares y, ocasionalmente, servicios para la provisión de fertilizantes y pesticidas.

Un proyecto integrado de yuca es necesariamente intersectorial y multidisciplinario. El proyecto aprovecha las oportunidades que brinda la explotación agroindustrial de la yuca para potenciar a los agricultores y procesadores económica, social y, en última instancia, políticamente. Para

* Antropólogo e investigador principal del Programa de Yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; actualmente, asociado de investigación de campo en Institute for Development Anthropology de Binghampton, Nueva York, E.U., y asesor del Programa para el Desarrollo Alternativo del gobierno de Bolivia, en Cochabamba, Bolivia.

ello combina y sincroniza las contribuciones de organismos estatales, instituciones no gubernamentales y grupos de productores, además de personal técnico con diferentes especialidades.

Un proyecto integrado de yuca es un proyecto de desarrollo rural basado en la explotación de recursos agrícolas. El desarrollo es definido como un crecimiento económico permanente combinado con la capacidad de los productores para asumir control sobre sus vidas y resolver sus propios problemas. Un proyecto de yuca, entonces, combina las contribuciones de los centros de generación y transferencia de tecnología y los organismos financieros y de desarrollo social para movilizar recursos humanos y financieros, formar líderes locales y difundir nuevos conocimientos. Es menos importante medir el éxito de un programa con relación al cumplimiento de una tarea específica en un tiempo determinado (la adopción de una tecnología, un aumento en la producción o comercialización de la yuca, incluso una mejora en los ingresos y la alimentación de los agricultores) que medirlo con relación a la capacidad autónoma de los productores para crear y mantener en el futuro actividades rentables y organizaciones que representen sus intereses. De esta manera, el impacto de un proyecto integrado de yuca exitoso se extiende más allá de las actividades directamente relacionadas con este cultivo.

Los Proyectos Integrados Son Participativos

Los proyectos integrados de yuca adoptan un estilo participativo de administración ya que la participación activa de los productores y procesadores de yuca en la planificación y la ejecución de actividades aumenta la eficiencia económica y técnica de los proyectos y garantiza su perdurabilidad a largo plazo. Básicamente, los proyectos están orientados a resolver problemas y aprovechar oportunidades. El objetivo es favorecer a los agricultores, e indirectamente a los consumidores, sobre todo aquéllos de menos recursos. Si los agricultores no son consultados, ni los administradores de un programa ni los técnicos pueden definir correcta y completamente esos problemas y oportunidades. Se necesita tomar en cuenta el conocimiento de los productores sobre las condiciones locales para decidir cómo y dónde invertir con mejores resultados los recursos técnicos y financieros. Los productores deben definir las prioridades de un proyecto ya que es muy probable que estas prioridades difieran de las formuladas por los técnicos. Se necesita la participación de los agricultores para que el proyecto respete los valores culturales de sus comunidades, responda a sus necesidades y garantice una distribución equitativa de los beneficios. Es esencial conocer el contexto socioeconómico y político local, y nadie lo conoce mejor que los

productores. No basta saber que técnicamente es posible producir, procesar y vender la yuca en una zona determinada. Es menester que los productores acepten y apoyen la forma en que el proyecto invertirá en la zona. Independientemente de que el proyecto sea técnicamente correcto, la adopción de tecnología y su uso continuo requieren que los agricultores perciban su valor y utilidad. Es mucho más probable que los productores apoyen proyectos si los consideran importantes y si tuvieron ocasión de negociar su diseño. Finalmente, el impacto a largo plazo del proyecto depende de la capacidad de los productores para asumir autónomamente la operación y el mantenimiento de los servicios creados por el proyecto una vez que cese la ayuda de instituciones externas. Los productores sólo pueden desarrollar estas habilidades gradualmente, a través del tiempo, mediante la experiencia cotidiana en resolver problemas, organizarse en asociaciones y capacitar a nuevos miembros de sus asociaciones.

Por estas razones, asegurar la participación activa de los agricultores y de las comunidades rurales es una de las tareas más importantes en la planificación y en la operación de los programas de yuca. El proyecto debe identificar limitaciones y oportunidades teniendo en cuenta las perspectivas de los productores junto con las de sus administradores y técnicos. Para decidir los objetivos buscados con el proyecto, la naturaleza de la línea de productos y los segmentos de mercado con que operará, los administradores deben incluir la perspectiva de los agricultores, sus necesidades sentidas y sus capacidades organizativas, con la misma seriedad concedida a los análisis de factibilidad biotécnica y rentabilidad económica. Igualmente, la posible ubicación geográfica de un proyecto de yuca debe decidirse teniendo en cuenta si existen, por un lado, las condiciones agroecológicas y socioeconómicas para la producción, procesamiento y comercialización del cultivo, y por el otro, grupos de productores que tengan interés en el programa, capacidad para trabajar con él y acceso al mercado. Estos temas deben ser considerados en este orden de importancia.

Los administradores deben analizar cuidadosamente qué tipo de incentivos permitirán comprometer la participación y el apoyo activo de los agricultores: bajo qué condiciones y con qué objetivos los agricultores están dispuestos a producir, procesar o comercializar la yuca, y a qué punto están dispuestos a sacrificar para obtener estos objetivos. Este tipo de consulta es necesaria porque los costos de oportunidad para los agricultores no solamente cubren costos económicos sino también incluyen costos sociales y aun políticos.

Como regla general, se debe tener cuidado en promover el lanzamiento de un proyecto integral de yuca con argumentos que enfatizan el potencial

enorme que tiene la yuca para satisfacer las necesidades de tipo nacional. Efectivamente, los beneficios que el programa podría aportar a las naciones son muchos y variados. Incluyen desde la reducción de importaciones de granos y la fuga de divisas al producir sustitutos en base a yuca, hasta la generación de una dinámica multisectorial que frene la emigración rural, aumente la eficiencia de la agricultura como motor de desarrollo y responda eficazmente a las demandas de alimentación de una población crecientemente urbana. Estos argumentos macroeconómicos estratégicos, sin embargo, deben enfatizar adecuadamente la promoción de un proyecto de yuca primero y principalmente con relación a los beneficios directos para los agricultores y sus comunidades. En todos los casos se deben señalar explícitamente los beneficios que se esperan para los agricultores y las comunidades que participan en los proyectos. De esta manera, una vez que se implementen los proyectos será fácil medir y garantizar la efectividad de los proyectos regionales o los planes nacionales ya que se tendrán metas operacionalizadas localmente.

Maneras de Aumentar la Participación

Existen varios métodos para incrementar la participación de los productores en la planificación, la operación y el control de un proyecto integrado de yuca. En primer lugar, la participación de los productores debe ser gradual y fundamentada en la experiencia práctica. La participación es un proceso de aprendizaje. Para que los productores puedan tomar control de los servicios necesitan tener muchas habilidades. Estas incluyen poder hablar en público, conducir una reunión, favorecer un liderazgo democrático, discutir constructivamente, tomar decisiones, conocer la tecnología y el mercado, saber administrar recursos y mantener cuentas, invertir eficientemente y planificar actividades futuras. Nadie nace con estas habilidades, y por eso los proyectos deben incentivar a los productores a que las aprendan mediante la práctica diaria y la organización de cursos sobre dinámica de grupos y manejo técnico y administrativo. La responsabilidad de organizar estas oportunidades prácticas y estos cursos debe ser gradualmente transferida desde los funcionarios del programa a las asociaciones de productores y procesadores.

Segundo, los productores estarán más interesados en participar en un proyecto si sienten entusiasmo por él. Tendrán entusiasmo si el proyecto muestra éxito fácilmente identificable (todos queremos ser parte de una organización de ganadores) y proporciona beneficios directos para los productores como resultado de su participación. Es importante que los administradores del proyecto favorezcan la distribución de beneficios tan

pronto como sea posible. Es igualmente necesario tener un sistema de administración abierto y democrático, en el que todos los productores puedan revisar las cuentas y entender el mecanismo de contabilidad.

Tercero, un proyecto debe ser pequeño y simple. Los proyectos grandes tienden a favorecer más la participación de los técnicos que de los productores. Cuanto más grande es un proyecto, más importancia adquieren los proyectos de infraestructura, más compleja es la mezcla de planificación y administración, y mayor es la tentación para controlar todos los procesos. Además, hay menos espacio para que los productores aprendan y menos flexibilidad para la adaptación. También es más difícil que los agricultores tomen toda la responsabilidad sobre los servicios. Como resultado, la administración del proyecto continúa dependiendo de funcionarios indefinidamente. Igualmente, se debe empezar con una sola función (p.ej., el procesamiento, la producción) y asumir otra función sólo cuando los productores se vuelvan eficientes en la primera.

Cuarto, se debe incentivar a los productores para que hagan experimentos en pequeña escala con tecnologías, sistemas de comercialización, modelos de organización y mecanismos de administración. Estos experimentos deben ser a escala reducida para limitar los riesgos causados por factores coyunturales o estructurales. Esta escala de los experimentos facilita también la participación de los productores con menos recursos. Nunca existirán recomendaciones técnicas, administrativas u organizativas totalmente adaptadas a las condiciones de cada región. Los productores deben experimentar con ellas para adaptarlas a sus propias condiciones locales.

Quinto, los proyectos deben evitar depender de fondos externos, sobre todo de financiamiento en grandes cantidades. Si existe mucho dinero externo o beneficios externos fácilmente obtenibles (preparación subsidiada de la tierra para todos los miembros de una cooperativa, por ejemplo) esto puede incentivar que participen en el proyecto productores que no están comprometidos. Es preferible hacer que los productores contribuyan con cualquier recurso que puedan para la construcción o el mantenimiento de infraestructura, la negociación de contratos, el alquiler de tierras o cualquier otra actividad necesaria. Las contribuciones de los productores pueden ser en cuotas de dinero, trabajo, productos agrícolas o material de construcción. La participación y las contribuciones incentivan a los productores a tomar más interés en el funcionamiento del proyecto y a sentirse con más derecho a exigir una eficiente operación de los servicios. Es también bueno que los productores aprendan gradualmente a controlar capital. Para la operación de

un proyecto, demasiado dinero externo puede ser más perjudicial que la carencia total de financiamiento.

Sexto, los administradores de proyectos deben planificar la fase de salida del personal externo, cuando finalice oficialmente el programa, y cuando los agricultores asuman todos los servicios del programa. Aunque la transferencia de responsabilidades de los funcionarios hacia los productores debe ser paulatina, es importante fijar de antemano una fecha para el retiro completo de apoyo externo para evitar prolongar la dependencia del proyecto. Durante este proceso de retiro paulatino se crearán equipos de productores capaces de supervisar el proyecto y capacitar a su vez a otros productores para que asuman estas tareas.

La Integración en los Proyectos

Independientemente de la forma en que se desarrollen los proyectos integrados de yuca, deben ser concebidos y ejecutados integralmente. La integración de un proyecto se manifiesta en varios niveles, entre ellos la articulación de sus componentes funcionales y la administración y el liderazgo aglutinantes del proyecto.

La integración sectorial del proyecto enfatiza el tratamiento simultáneo de los procesos de producción, procesamiento y comercialización. Como norma general se debe empezar definiendo las limitaciones para la expansión comercial del cultivo. En muchos casos la limitación es la demanda en el mercado: se facilita la expansión mediante la transformación de la yuca en un producto menos perecedero con mayor demanda. En otros casos, cuando existe una elasticidad en la demanda, lo que se necesita son mejoras en los sistemas de producción o de comercialización de las raíces o sus derivados.

Aumentos en la producción o productividad requieren cambios en la forma de utilizar o comercializar la yuca. Igualmente, mejoras en los sistemas de transformación o venta de la yuca requieren adaptaciones en el volumen o la calidad de la materia prima producida. La forma en que se articule cronológicamente la producción, el procesamiento y la comercialización puede variar, pero lo importante es que al final estos componentes sean partes de un solo proceso.

La integración funcional de un proyecto de yuca comprende también la articulación de los sistemas de asistencia técnica, financiera y empresarial del proyecto. La calidad de la asistencia depende de que exista una buena estrategia general y lineamientos claros para guiar, ajustar, equilibrar y evaluar

el manejo diario del proyecto. Esta estrategia y sus lineamientos son particularmente necesarios porque frecuentemente múltiples organizaciones con diferentes recursos, lealtades y objetivos asumen la asistencia técnica.

La integración y coordinación se da sobre la base de objetivos y cronogramas comunes. La administración general del proyecto determina los planes de acción y la forma como todos los componentes de asistencia técnica se articulan. Cuanto más participen los responsables de los componentes de la asistencia técnica, incluidos los productores, en la planificación del proyecto, mayor será la coordinación general del proyecto durante la implementación.

La integración en un proyecto depende de su capacidad de realizar oportunamente sus actividades y ajustarlas a tiempo. Es esencial que los administradores eviten retrasos y desarticulaciones entre las fases del proyecto. Para ello, se necesita un plan que defina con claridad la secuencia en la que las actividades se llevarán a cabo. Así se garantizará que la distribución de servicios e insumos sea ordenada y eficiente, que la transferencia de tecnología respalde y esté respaldada por la generación de tecnología y que crezca la capacidad local para la administración del programa a través del tiempo. Un plan de implementación con fases claramente marcadas permite a los administradores anticipar las necesidades por parte de los factores de producción y posibles retrasos en el despacho de insumos necesarios, incluyendo el crédito.

La integración depende, entonces, de la capacidad de los administradores para prever los posibles tropiezos e identificar posibles oportunidades para el proyecto. Para este propósito, se requiere un flujo constante y adecuado de información entre los diferentes niveles de administración. Los administradores deben prestar cuidadosa atención a los detalles. Las técnicas de PERT, la ruta crítica y los cuadros Gantt son particularmente valiosos como ayudas para prever muchas de las contingencias. El valor de estas técnicas no reside tanto en el plan de operaciones que resulte de su aplicación, cuanto en la conciencia de todos los elementos que deben ser conjugados para implementar exitosamente un proyecto.

Generalmente, se facilita la coordinación de la administración de los componentes si quienes ejercen la administración general del proyecto ejercen también, o pueden ejercer, un control económico o político sobre las instituciones encargadas de los componentes. Así, se incentiva la participación articulada mediante compensaciones y estímulos. Esto no obstante, los incentivos más importantes para la coordinación son de

tipo moral y se fundamentan en el liderazgo de una institución o un funcionario de la misma.

El Líder del Proyecto Integrado

El líder juega un papel importantísimo en la planificación y operación de un proyecto integrado de yuca. Debe establecer la manera más eficiente de utilizar los recursos humanos existentes, identificar las áreas en las que hay necesidades insatisfechas de personal y acceder a este personal, ya sea por la incorporación de instituciones dentro del proyecto o mediante la capacitación del personal presente. Debe definir sistemas de seguimiento y control de las actividades de los proyectos. Debe establecer cuándo y en qué secuencia se deben integrar los procesos de producción, procesamiento y comercialización, y las intervenciones de instituciones para apoyarlos. Finalmente, debe contemplar con claridad un plan de actividades que permita no solamente la supervivencia autónoma de los proyectos una vez que la infusión de financiamiento y apoyo técnico haya sido reducida al mínimo, sino también la forma en que el proyecto multiplicará su efecto en proyectos similares o actividades económicas y sociales relacionadas.

El líder del proyecto transmite al grupo una visión y unos objetivos, y la seguridad de que éstos son realizables. El líder interpreta las demandas de los involucrados y las compatibiliza con las tareas de la administración del proyecto. Los involucrados son los productores, las comunidades rurales, las industrias que usan la yuca, los consumidores urbanos y rurales, los empresarios privados, los servicios de asistencia y los líderes políticos.

El líder atiende también constantemente a las expectativas y los efectos colaterales positivos y negativos que crea el proyecto. Entre los efectos colaterales se pueden incluir las oportunidades para empleo y actividad económica local; las mejoras en nutrición en la zona donde opera el proyecto; las mejoras en la posición económica y social de grupos en riesgo, particularmente mujeres y jóvenes; el aumento o la disminución en la erosión del suelo; el aumento en el uso de productos químicos adquiridos comercialmente; el cambio en las condiciones de incorporación de los campesinos en la economía de mercado; la necesidad de incrementar conocimientos técnico-gerenciales entre agricultores; y las mejoras en la balanza de pagos regional y/o nacional.

El líder de un proyecto integrado debe tener una visión empresarial: debe combinar de manera efectiva una visión estratégica, creatividad, iniciativa y capacidad para asumir riesgos y adoptar nuevas soluciones. El líder debe

mostrar flexibilidad y adaptabilidad, características que a menudo se encuentran en administradores que son generalistas. Debe ser capaz no sólo de atender la administración rutinaria del proyecto (definición de objetivos, control de presupuestos, definición de calendarios de actividades y planificación del flujo de información) sino también de mantener la moral del personal, promover el desarrollo del mismo, tener una visión de futuro, fomentar vínculos con organizaciones complementarias y ampliar los recursos del proyecto. Finalmente, el líder debe favorecer activamente la orientación del proyecto para que rinda cuentas a los productores e incorpore crecientemente su participación.

La Concentración Estratégica de un Proyecto Integrado de Yuca

Un proyecto integrado de yuca opera como una estructura organizativa matriz dentro de la cual se realizan subproyectos específicos de desarrollo basados en un producto de yuca. Es posible, entonces, concebir el proyecto como un portafolio con diferentes concentraciones, aunque en sus primeras fases un proyecto se concentra sólo en un subproyecto.

Antes de iniciar el proyecto, los administradores definen conceptualmente el tipo de producto basado en yuca en que consistirá el portafolio. Los administradores deben considerar varias opciones aparte de los productos y las concentraciones de portafolio más obvios. Es importante evitar definir el portafolio solamente de acuerdo a lo que el personal del programa mejor sabe hacer. Es posible que gran parte de la iniciativa de promover el desarrollo de la yuca provenga de grupos de técnicos especialistas en producción. Esto no obstante, es importante que no se desarrolle un sesgo exagerado hacia promover la producción, descuidando el procesamiento y la comercialización.

Se debe adoptar una postura abierta basada no solamente en lo que el proyecto mejor sabe hacer (factores de la oferta) sino sobre todo en las oportunidades que existen para desarrollar el cultivo (factores de la demanda), aun si para aprovechar de estas oportunidades se requiera de la capacitación de personal existente o la integración en el proyecto de personal o instituciones con diferentes especialidades. Entre las opciones social y técnicamente aceptables, se adopta aquélla con mayor demanda comercial.

Se recomienda definir el mercado en términos bastante generales hasta que se haya consolidado fuertemente la línea de producto en el mercado. Así, en vez de pensar en el mercado de raíces, se piensa en el mercado de aditivos industriales para alimentación humana o animal, por ejemplo. Los mercados genéricos permiten más flexibilidad y mayor capacidad para

adaptarse a los requerimientos de los consumidores. Al determinar estrategias del proyecto en base a mercados genéricos se consideran las oportunidades abiertas para la yuca no solamente desde la perspectiva del cultivo y sus condiciones físicas, sino también desde el punto de vista de productos ya existentes o posibles en los que se podría introducir la yuca como un componente.

Como regla general, los proyectos integrados deben realizar un análisis riguroso de los mercados y productos en los que la yuca podría competir, los productos en los que podría ser "camuflada" y los volúmenes de la demanda. Este análisis se debe realizar antes de iniciar la implementación del proyecto y se debería hacer también periódicamente una vez que esté en operación para atender las cambiantes condiciones.

Existe un consenso entre los proyectos de que no basta definir el mercado potencial de la yuca en base a estimaciones generales. Se busca crecientemente una definición cuantitativa bastante precisa de los volúmenes de la demanda, y de los niveles de rentabilidad esperados dado un determinado nivel de inversión. Se utilizan más y más estimaciones de los costos necesarios para operar el proyecto, análisis de los requerimientos propios de las etapas en las que el proyecto se desarrolle, y cálculos de los costos máximos y precios mínimos para que el producto basado en yuca sea competitivo.

Mediante el análisis de mercado es posible justificar la creación de un proyecto integrado de yuca solamente cuando éste claramente tiene ventajas comparativas frente a otras posibles acciones que podrían generar desarrollo económico y social. La medición sistemática de la demanda permite también poner en perspectiva una serie de posibles proyectos. Se diferencian, así, las quimeras de los proyectos en los que vale la pena invertir, y se identifican entre estos últimos aquellos proyectos en los que la inversión de los recursos puede convertirse en mayores resultados en un plazo más corto.

Los métodos para estimar la demanda y el nivel de detalle de la información que con ellos se obtiene varía aún enormemente de proyecto a proyecto. Hasta el presente se han utilizado sobre todo series históricas para estimar la demanda de yuca. Así, se mide el mercado de un producto cuya materia prima podría ser sustituida total o parcialmente por la yuca, y se realizan estimaciones de precio y de la elasticidad ingreso de la demanda, del número de usuarios potenciales y de su tasa de compra. El método es bastante efectivo, sobre todo cuando no toma mucho tiempo para realizarlo, y

cuando explora el potencial de algunos mercados donde es obvio y donde no es tan obvio que la yuca podría ser competitiva.

Desde que el propósito de estos análisis es definir estrategias para nuevos productos o nuevos mercados para la yuca, es necesario medir el volumen de la demanda, y también sugerir en detalle la forma y las condiciones bajo las cuales se podría hacer eficaz tal demanda. Por estas razones, se vienen utilizando métodos complementarios. Se usan, por ejemplo, factores que están altamente correlacionados con el potencial del mercado (el número de molinos y panaderías, el volumen de producción de alimentos balanceados, entre otros). Igualmente, se está popularizando crecientemente el uso de pruebas de mercado en pequeña escala para la evaluación de nuevos productos o para medir la elasticidad de nuevos mercados. Estas pruebas, junto con encuestas de intención de compra, y estimaciones y pronósticos de productores, industriales y comerciantes de yuca o de otros productos, complementan poderosamente los métodos de series de tiempo para estimar la demanda.

Tecnología en los Proyectos Integrados

Es importante que el proyecto cuente con una tecnología de producción y procesamiento y un sistema de comercialización que permitan superar las limitaciones en la expansión del cultivo. Por supuesto, no es necesario generar toda la tecnología de producción o procesamiento en cada país donde se crea un proyecto de yuca. Se puede adaptar tecnología internacional generada en parte en el CIAT y en programas de investigación o desarrollo en otros países. Estas condiciones permiten que los proyectos individuales se beneficien a corto plazo de años de investigación y desarrollo de prototipos experimentales realizados en áreas geográficas variadas. A mediano y largo plazo, sin embargo, el proyecto integrado necesitará el apoyo constante de un sistema vernacular de investigación y desarrollo. La creación, el fortalecimiento, o la integración dentro del proyecto de este sistema de investigación y desarrollo tecnológico deben ser contemplados dentro de la estrategia del proyecto.

Los administradores del proyecto deben evaluar cuántas opciones tecnológicas son apropiadas para las condiciones particulares de una región y cuáles entre ellas están disponibles. El factor crítico en la evaluación de la tecnología consiste en contar con información actualizada y correcta sobre todas las opciones disponibles. Por ello, es necesario que los administradores tengan acceso a fuentes de información que faciliten la toma de decisiones.

El proyecto necesita una tecnología que sea económicamente eficiente y socialmente funcional. En vez de esperar que los usuarios se pongan a la altura de los requerimientos de la tecnología, se debe generar y promover una tecnología que esté a la altura de las necesidades y los recursos de los usuarios. Cuanto más simples y divisibles sean los componentes de un paquete de tecnología, mayor será la posibilidad de que los usuarios puedan aceptarlos rápidamente, en conjunto o en partes. Como corolario, el proyecto integrado necesitará investigación sobre las formas para producir tal tecnología de manera que sea adaptable, y económica y socialmente beneficiosa para el productor.

El diseño y la implementación de tecnología apropiada para las condiciones del agricultor son muy importantes. No obstante, el fortalecimiento y/o la creación de instituciones sociales, económicas y administrativas para la eficiente implementación y evaluación del proyecto son igualmente importantes. Se debe partir de las organizaciones ya existentes, pero ellas no deben limitar las posibilidades de generar nuevas estructuras y funciones.

El Proyecto como una Unidad de Experimentación y Aprendizaje

No se pueden generar planos y diagramas aplicables igualmente a todos los proyectos integrados de yuca. La tecnología de producción y transformación de la yuca y las estrategias de comercialización y de formación de instituciones son necesariamente específicas para un proyecto y una región. Así, requieren constante experimentación y adaptación a los cambios temporales y espaciales de las circunstancias de un proyecto de yuca. Por estas razones, los administradores e investigadores pueden y deben utilizar productivamente los proyectos integrados de yuca para probar experimentalmente elementos que forman parte del proyecto, así como posibles combinaciones entre ellos.

Entre las áreas posibles de comparación y experimentación están la cronología y el espectro de actividades en las que los agricultores pueden participar en la administración del proyecto, los diseños de tecnología (tamaño, especificaciones, organización de la producción), los sistemas para comercializar la yuca (centros de acopio o descentralización, campañas de promoción) y los métodos para la transferencia de tecnología (diversos medios de comunicación masiva, cursos, estudios de caso, visitantes). Se puede también experimentar con sistemas de crédito para la producción o el procesamiento (capital estatal o privado, montos de crédito, pago en dinero o en especie), métodos para mejorar el flujo de información para el control

del proyecto (informes bimestrales, reuniones, recolección de información por agricultores o por extensionistas), sistemas para evaluar las necesidades de los agricultores (entrevistas de grupo o individuales, informantes claves). Es posible además experimentar con métodos para la capacitación de funcionarios de instituciones y productores para hacer más eficiente la administración de proyectos.

Los administradores de los proyectos integrados pueden tomar ventaja de las oportunidades que tienen para experimentar. Se necesitará una actitud metódica para medir sistemáticamente una población bajo un tratamiento junto con poblaciones control. Los límites para la obtención de inferencias bajo estas condiciones son tremendamente amplios. Se debe usar este enfoque para diseñar estrategias de planificación, operación y evaluación del proyecto. Se puede usarlo también con grandes provechos para definir los beneficios que el proyecto otorga a quienes directa e indirectamente participan de él.

Beneficios Institucionales del Proyecto

Aparte de las mejoras económicas para los campesinos y las regiones rurales, el proyecto aporta importantes beneficios institucionales. La participación en los proyectos integrados de yuca fortalece tanto a las organizaciones de productores como a las del personal del programa. Estas transformaciones no sólo tendrán un impacto en el área del proyecto de yuca sino que contribuirán también al desarrollo rural en general.

Los proyectos dan una nueva vitalidad a los grupos de agricultores que hasta hace poco operaban a menudo con muchos contratiempos y que hoy tienen confianza en sus propios recursos. Esto se ha traducido no solamente en el surgimiento de una nueva generación de líderes campesinos sino también en una mayor habilidad de estos líderes para enfrentarse más competitivamente con la sociedad en general.

Las instituciones que forman parte del proyecto también se benefician. La complejidad de los factores involucrados en el desarrollo rural determina que las soluciones institucionales para ser efectivas deben ser basadas en el uso de intervenciones multisectoriales interdependientes. Esta complejidad hace que las organizaciones pierdan perspectiva de la visión del conjunto y del aporte específico a que son llamadas para realizar un objetivo común. Muy a menudo, aun cuando una institución contribuya eficientemente en su área de competencia, la ineffectividad de otra organización puede anular o reducir considerablemente el impacto positivo del conjunto de intervenciones.

El proyecto integrado de yuca contribuye poderosamente a la consolidación institucional al proveer relevancia y razón de ser a las intervenciones de las organizaciones que en él participan. El programa hace que las instituciones se sientan orgullosas de su trabajo. El investigador que hacía ensayos cuyos resultados muy pocos conocían (y que mucho menos usaban para producir más y mejor) encuentra en el proyecto una audiencia crítica pero receptiva que utiliza sus conocimientos y crea nuevas preguntas y nuevos desafíos. El extensionista ve romperse el círculo vicioso de promoción de tecnología que no es apropiada para los agricultores, quienes no se interesan en adoptarla, no importa cuánto él se esfuerce por promoverla. El agente de crédito ve crecer productivamente el capital que presta, y beneficia a mucha gente. Finalmente, el promotor pasa de la posición pasiva de ver lo que modestamente se puede hacer a la actitud activa de convertir en realidad lo que ni siquiera se animaba a soñar.

ACRONIMOS MENCIONADOS EN EL TEXTO

Acónimo	Institución	País
ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional	Canadá
ANPPY	Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca	Colombia
APROBE	Asociación de Productores de San Juan de Betulia	Colombia
ARIC	Asociación Rural de Interés Colectivo de la Sabana de Huimanguillo	México
CECORA	Central de Cooperativas de la Reforma Agraria	Colombia
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	EU
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo	Canadá
CIRAD	Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement	Francia
CORFAS	Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas	Colombia
DANCOOP	Departamento Nacional de Cooperativas	Colombia
DRI	Fondo de Desarrollo Rural Integrado	Colombia
FUNDAGRO	Fundación para el Desarrollo Agropecuario	Ecuador
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario	Colombia

Acrónimo	Institución	País
INCCA	Institución Nacional de Capacitación de Agricultores	Ecuador
INCORA	Instituto Colombiano de la Reforma Agraria	Colombia
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias	Ecuador
ODNRI	Overseas Development and Natural Resources Institute	Inglaterra
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje	Colombia
UAPPY	Unión de Asociaciones de Productores y Procesadores de Yuca	Ecuador
USAID	United States Agency for International Development	EU



