Metodologías Aplicadas a Proyectos Integrados de Yuca

Memorias del Congreso Latinoamericano celebrado en Villahermosa, México, 26 a 28 de octubre de 1987

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP, México)
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
Fundación Ford

El CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical, es una institución de investigación y capacitación agrícolas, sin ánimo de lucro, dedicada a incrementar la producción de alimentos en las regiones tropicales en desarrollo. El CIAT es uno de los 13 centros internacionales de investigación agrícola bajo los auspicios del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI).

El presupuesto básico del CIAT es financiado por un grupo de donantes. En 1988 tales donantes son: Bélgica, Canadá, China, España, Estados Unidos de América, Francia, Holanda, Italia, Japón, México, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania, Suecia y Suiza. Las siguientes organizaciones son también donantes del CIAT en 1988: el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), la Comunidad Económica Europea (CEE), la Fundación Ford, la Fundación Rockefeller, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan, necesariamente, el punto de vista de las entidades mencionadas anteriormente.

PN-ABE-067
64337

Metodologías Aplicadas a Proyectos Integrados de Yuca

Memorias del Congreso Latinoamericano celebrado en Villahermosa, México, 26 a 28 de octubre de 1987

Carlos A. Pérez Crespo,
Editor técnico

Organizadores: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Con el apoyo financiero del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y de la Fundación Ford.

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apartado 6713
Cali, Colombia

ISBN 958-9183-00-X
Tirada: 800 ejemplares
Impreso en Colombia
Febrero 1989

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1989. Metodologías aplicadas a proyectos integrados de yuca. Memorias del congreso latinoamericano celebrado en Villahermosa, México, 26 a 28 de octubre de 1987. Pérez Crespo, C.A. (ed.). Cali, Colombia. 120 p.

1. Yuca—Congresos, conferencias, etc. 2. Yuca—América Latina. I. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (México). II. Naciones Unidas. Programa para el Desarrollo. III. Fundación Ford. IV. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Contenido

	Pág.
Presentación	1
Contexto y Objetivos del Congreso	2
Actividades Principales	3
Conclusiones	4
El Cultivo de la Yuca en Brasil, su Desarrollo y Perspectivas	9
Introducción	9
Resumen Histórico y Evolución del Cultivo	9
Situación Actual del Cultivo	13
Usos	13
Políticas Gubernamentales	15
Crédito	16
Control de precios	16
Subsidios	17
Oportunidades para el Pequeño Productor	17
Principales Factores que Limitan el Desarrollo de la Yuca en Brasil	18
Conclusiones y Recomendaciones	20
Experiencias sobre la Agroindustria de la Yuca en Colombia	21
Introducción	21
Situación Actual del Cultivo	22
Políticas de Gobierno	26
Mercadeo y control de precios	26
Crédito	27
Procesamiento de la Yuca como Estrategia de Desarrollo Nacional	29
Desarrollo del Proyecto de Secado de Raíces	29
Sistemas de planeación y evaluación	33
Beneficios del programa	34
Riesgos	36
Observaciones y perspectivas	37

Pág.
Recomendaciones 40
Promoción 40
Capacitación 41
Organización 41

El Cultivo de la Yuca en Cuba 43
Introducción 43
Situación Actual del Cultivo 44
Producción y áreas 44
Sistemas de producción 45
Clones 46
Programa de semillas 46
Productividad 49
Utilización 49
Principales Factores que Limitan el Desarrollo de la Yuca 50
Factores de producción agrícola 50
Factores de comercialización 50
Organización y Estrategia de la Investigación en Mejoramiento 52
Objetivos y logros 53
Conclusiones 55

El Programa de Yuca en México 57
Introducción 57
Situación Actual del Cultivo 58
Programas de Incremento a la Producción de Yuca 59
Programa agroindustrial de yuca en la sabana de Huimanguillo 60
Programa de yuca en Campeche 65
Políticas de Gobierno 66
Actividades en el programa de Huimanguillo 68
Actividades respecto al programa de Campeche 69
Organización de los Productores 69
Sistemas de Planeación y Evaluación 71
Conclusiones y Recomendaciones 72
Apéndice. Entidades que participan en el programa de yuca de Huimanguillo 75

Pág.
El Desarrollo Agrícola e Industrial de la Yuca en Nicaragua 77
Introducción 77
Situación Actual del Cultivo 78
El Programa Nacional de Yuca en Nicaragua 81

El Programa de Yuca en Panamá 83
Introducción 83
Situación Actual del Cultivo 84
Perspectivas para la Expansión del Cultivo 84
La Estrategia de Investigación 84
Los Resultados de la Investigación 87
Conclusiones 88

El Cultivo de la Mandioca en Paraguay 91
Introducción 91
Situación Actual del Cultivo 92
Tecnología Básica en la Producción de Mandioca 94
Suelos y su preparación 95
Variedades usadas y métodos de siembra 96
Control de malezas y plagas 97
Cosecha 98
Mandioca asociada 98
Producción de Almidón 99
Generación y Validación de Tecnología y Capacitación 100
Conclusiones 100

Observaciones Generales sobre los Programas de Yuca en América Latina 103
Los Factores del Exito en los Proyectos de Yuca 105
Enfoque social de los objetivos 105
Previsión del mercado 105
Comprobación de la tecnología 106
El momento propicio 107
Rentabilidad 107
Escala de las operaciones 108
Apoyo institucional 108
Capacitación 109
Investigación 110

	Pág.
Asociaciones	110
Planeación y ejecución	111
Requerimientos y Problemas de los Proyectos	112
Un Comentario Final	113
Delegados	115
Participantes por México	117
Comité Organizador del Congreso	119

Presentación

Carlos A. Pérez Crespo*

Con ocasión de celebrar los diez años del programa mexicano para el desarrollo de la yuca, en octubre de 1987 se realizó en este país un Congreso Latinoamericano sobre Metodologías Aplicadas a Proyectos Integrados de Yuca, para examinar los sistemas que se utilizan en la planificación y operación de tales programas a nivel nacional.

El congreso tuvo lugar en la ciudad de Villahermosa, en el estado de Tabasco, con la participación de delegados de Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Nicaragua, Panamá y Paraguay. Asistieron también alrededor de 200 personas del país sede, entre agricultores y funcionarios de instituciones privadas y del gobierno federal y estatal relacionadas con la investigación, la extensión agrícola, el financiamiento, la comercialización, la industrialización agrícola, la planificación agropecuaria y la educación.

La organización del evento estuvo a cargo del Programa de Yuca del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) de México, con la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), mientras el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) proveyó el apoyo económico necesario. El Gobierno del Estado de Tabasco y la delegación estatal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) por su parte, contribuyeron con

* Antropólogo, Programa de Yuca-Economía, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

personal técnico y materiales, con el trasporte interno de los delegados, y en general con apoyo logístico para la realización del evento.

Contexto y Objetivos del Congreso

Un examen de la experiencia de los programas nacionales de yuca revela que los cambios favorables en la producción, el procesamiento y la comercialización del cultivo se han traducido, en diversos grados según las características de cada país, en mejoras en el nivel de vida de los productores, en la dinamización socioeconómica de la región productora, y/o en la mayor disponibilidad de calorías a bajo costo para la población en general.

Adicionalmente se espera que en algunos países la yuca contribuirá a reducir el déficit de la balanza comercial en lo que respecta a la importación de granos.

Los beneficios señalados, sin embargo, no se pueden obtener en forma espontánea y no planificada. Al contrario, se requiere un fuerte compromiso institucional y la inversión de cuantiosos recursos humanos, financieros y físicos dentro de un plan maestro que defina etapas de desarrollo, mecanismos de articulación entre los diversos componentes del programa, y objetivos explícitamente formulados. Tales beneficios son el resultado de la combinación armónica de los esfuerzos de productores, técnicos, administradores de programa, agentes de financiación, comerciantes, consumidores y políticos. Se derivan asimismo de estrategias de desarrollo, que en América Latina han presentado formas variadas de acuerdo con los recursos disponibles, con las oportunidades existentes y con el contexto institucional en que aparecen.

El congreso de Villahermosa se organizó precisamente con la finalidad de comparar estas estrategias y definir elementos comunes en la experiencia latinoamericana. Concretamente se buscaban los siguientes objetivos:

- Determinar el desarrollo actual de los programas de yuca en la región.
- Identificar y definir los problemas comunes que limitan el desarrollo de estos programas.
- Comparar las estrategias que se están usando para contrarrestar estas limitaciones.
- Definir una metodología de acción que conduzca al fortalecimiento de los programas.

Actividades Principales

Durante el primer día del congreso los delegados presentaron las experiencias que sobre el cultivo tienen sus respectivos países. Se hizo énfasis en el contexto macroeconómico y político en que se desarrollan los programas de yuca, el papel que juega el cultivo en cada país y en la región productora, y las acciones institucionales que se han adoptado para el desarrollo de los programas.

El segundo día se hizo un recorrido de campo con la finalidad de conocer las actividades realizadas por el programa mexicano de yuca en la región de Huimanguillo, Tabasco.

El tercer día se formaron mesas de trabajo sobre diferentes temas, así: a) sistemas para el seguimiento, la retroalimentación y el control administrativo de un programa de yuca; b) etapas en el desarrollo de los programas; c) requerimientos humanos, físicos y financieros necesarios para la operación de un programa; d) conveniencia de formar una red latinoamericana de programas de yuca. Todas las mesas o grupos de trabajo discutieron los objetivos que debe tener un programa de yuca.

Conclusiones

Los grupos coincidieron en que la meta final de los programas integrados de yuca es de tipo socioeconómico. Tales programas deben ser esencialmente de desarrollo, generado mediante la dinamización del cultivo y la diversificación de sus objetivos y oportunidades de explotación Particularmente, deben generar empleo rural, mejorar los ingresos de los productores y fortalecer su organización, lo cual contribuirá a reducir la emigración rural. Al mismo tiempo, los programas deben abastecer al mercado urbano y rural con una fuente barata de calorías, actualmente en deficiencia en la dieta de la población latinoamericana.

Los programas de yuca deben cubrir todo el espectro de la producción, la trasformación y la comercialización del producto, considerando el cultivo como un elemento importante dentro del grupo de alimentos básicos y como materia prima para la industrialización.

Los programas deben resaltar siempre las ventajas comparativas del cultivo, en especial su gran capacidad de rendimiento en suelos pobres y ácidos y con muy pocos insumos y cuidados. Esto es particularmente importante para que la yuca se integre junto con otros cultivos más redituables a los sistemas agrícolas nacionales.

Se indicó, igualmente, que los programas de yuca deben garantizar la comercialización de todas las raíces producidas; se deben crear incentivos fuertes y estables para que la producción sea económicamente atractiva, y un incentivo económico importante es la apertura y diversificación de mercados para el producto. Al mismo tiempo, los programas deben garantizar al consumidor la provisión constante de un producto de buena calidad y al alcance del bolsillo de los sectores menos favorecidos. Los objetivos de producción y de utilización se deben definir de acuerdo a las características que demande el mercado definido por los programas.

Se señaló que para conseguir que todos los objetivos de los programas de yuca se trasformen en realidad, tales programas deben garantizar la capacitación empresarial de los productores y reforzar sus organizaciones. Por otra parte, los programas de yuca requieren un impulso y un apoyo político a nivel nacional y regional; este apoyo surgirá en la medida en que los objetivos del programa se integren dentro de las metas de desarrollo agrícola y socioeconómico del país. No obstante lo anterior, se espera que la dinamización de la economía local mediante la producción, el procesamiento y la comercialización de yuca conducirá al fortalecimiento político de los propios productores frente a los otros sectores económicos de la nación.

Para tener mayores probabilidades de éxito, los programas de yuca deben cumplir una serie de fases sucesivas así: la macroplaneación, la instalación de proyectos piloto, la repetición de estos proyectos en otras regiones, y la expansión comercial de las actividades.

En la fase de macroplaneación se hacen estudios para medir la demanda potencial del cultivo, definir la demanda actual, y determinar un área representativa donde se podría llevar a cabo el proyecto piloto; éste se debe ubicar teniendo en cuenta los centros de demanda. La macroplaneación incluye también la definición de los parámetros dentro de los cuales la producción, el procesamiento y/o la comercialización de la yuca es rentable; se debe definir, asimismo, el destino de la producción y analizar los canales actualmente en uso para el mercadeo de la yuca o los productos que ella sustituirá. Se debe recoger información sobre los requerimientos tecnológicos del proyecto, las inversiones requeridas, las políticas crediticias y las fuentes de financiamiento existentes, y determinar la capacidad organizativa y empresarial de los productores de yuca.

Sobre esta base, los programas pasarán a ejecutar proyectos de bajo costo con el fin de experimentar y pulir tecnologías, mecanismos de acopio y comercialización, sistemas organizativos y de gerencia por parte de los productores, y mecanismos de seguimiento, control y planeación por parte de los

administradores del programa. Los productores deben participar directamente en la planeación, junto con representantes de todas las instituciones que proveerán apoyo al programa.

Tanto para esta fase de proyecto piloto como para la de expansión hacia la producción semicomercial y comercial es esencial contar con mecanismos que permitan realizar el control del programa. Cualquier método de control requiere información sobre superficie y rendimiento del cultivo, características de los productores, consumidores actuales y potenciales, y factores que afectan el consumo de la yuca; se necesita conocer la articulación entre la demanda y la producción, y la correspondencia entre la demanda y la trasformación del producto.

También se precisa información sobre los beneficios que va a aportar el programa y sobre los beneficiarios directos e indirectos. Se deben evaluar los servicios que va a proveer considerando el tipo de los mismos y el modo de otorgarlos, y señalar los beneficios sociales (arraigo de los productores, generación de empleo en el campo, servicio a los productores marginados, etc.). El impacto del programa se debe evaluar a nivel regional y nacional.

Los programas de yuca requieren, igualmente, métodos de seguimiento para determinar su eficiencia técnica y económica. Es necesario evaluar el grado de adopción de la tecnología de procesamiento y definir los factores internos y externos del programa que afectan su eficiencia, incluyendo los relacionados con disponibilidad de materia prima, organización de los productores, calidad de la materia prima, y distancia de las fincas a los centros de procesamiento de la yuca. Se debe aplicar un sistema de control de calidad durante todo el proceso hasta la presentación del producto en el mercado.

El propósito de la información obtenida es orientar la ejecución y aún la planificación del programa, haciéndolas más eficientes mediante intervenciones prácticas y oportunas. Por ello, los programas deben tener un equipo especial para hacer el seguimiento del mismo, que recoja, procese y analice datos y que

identifique problemas y presente recomendaciones para corregirlos. Este equipo deberá ser, en lo posible, multidisciplinario con especialistas en agronomía, economía, tecnología de procesamiento, y sociología o antropología.

Los programas de desarrollo integrado de yuca deben evitar caer en la tentación de considerar este cultivo como una 'solución milagrosa' para muchos problemas y pensar que el programa se tiene que aplicar con urgencia. Es aconsejable ir a paso lento en la ejecución, de tal manera que los problemas sencillos se resuelvan primeramente; se debe promover con tacto el cultivo entre los agricultores, pero también se debe hacer una cuidadosa promoción de la yuca entre los consumidores, los profesores de ciencias agrícolas, los políticos y los medios de comunicación masiva. La promoción del cultivo se debe hacer reforzando el sistema agrícola nacional, y no antagonizándolo; el hecho de que los productores tengan flexibilidad y libertad para elegir el mercado para la yuca que producen constituye un tipo fundamental de promoción. En todo esto el investigador tiene el papel esencial de garantizar un producto con un sólido respaldo tecnológico, y debe hacer sólo promesas que puede cumplir.

Los programas integrados de yuca deben evolucionar hacia su consolidación en sociedades nacionales que promuevan la comunicación con respecto al cultivo, rescaten el prestigio que éste ha perdido en algunos países donde fue tradicionalmente importante, y medien para que la investigación y la generación de tecnología se pongan en función de las necesidades de los productores. Tales sociedades deben contribuir también a crear conciencia acerca de los efectos negativos de políticas agrarias que atentan contra el sector productor de yuca, tales como subsidios a productos que compiten con ella, insuficiente distribución de créditos, precios desfavorables, o deficiente información sobre el mercado. Finalmente, ellas deben unir a los productores, procesadores, comerciantes, técnicos e investigadores relacionados con el cultivo y representar sus intereses; ellas desarrollarán en el sector yuquero la capacidad de negociación ante la sociedad en general.

Para lograr que estas sociedades de yuca se consoliden y operen eficazmente se requieren esfuerzos en la comunicación a nivel personal e institucional entre quienes están vinculados de alguna manera al cultivo, de tal forma que se constituyan en una red de trabajo ágil en cuanto al intercambio de información y a la obtención de mayores beneficios para las comunidades y países. El Congreso Latinoamericano sobre Metodologías Aplicadas a Proyectos Integrados de Yuca abogó por el fortalecimiento de las sociedades nacionales de yuca, y su creación donde no las haya, para que posteriormente se consolide una sociedad internacional fuerte y dinámica.

El Cultivo de la Yuca en Brasil, su Desarrollo y Perspectivas

Jairo Ribeiro Da Silva*

Introducción

El cultivo de la yuca tiene gran importancia para la población brasileña, especialmente para los sectores de bajos ingresos. Sin embargo, el sector yuquero necesita organizarse mucho mejor para obtener un mayor apoyo político y financiero de parte de la sociedad y sus clases dirigentes; es necesario educar a la opinión pública y trasformar la imagen negativa y errónea que la mayor parte de la población tiene con respecto a la yuca.

Resumen Histórico y Evolución del Cultivo

Cuando los primeros portugueses llegaron a Brasil, un hecho que los impresionó mucho fue el uso amplio y variado de la yuca en la alimentación de los nativos, lo cual motivó incluso la mención que hizo de ella, denominándola equivocadamente ñame (inhame), Pedro Vaz de Carminha en carta dirigida al Rey de Portugal, en la que relataba detalles de la tierra recién descubierta.

Acostumbrados al consumo del trigo, los portugueses intentaron inicialmente importarlo desde Europa pero, debido al precario y tardío medio de trasporte de esa época, la mayor parte del producto llegaba a Brasil en condiciones inapropiadas para el

* Ing. Agr. Coordenador Nacional de Mandioca, EMBRATER-Servicio de Extensão Rural do Brasil.

consumo; el poco trigo que alcanzaba su destino en condiciones adecuadas tenía precios tan altos en el mercado, que su uso se restringía a aquellos sectores de mayor influencia o de jerarquía más alta; el resto de la población, que era la mayoría, se veía obligada a alimentarse con yuca; de esta manera, quienes consumían la yuca eran los más pobres, responsables del trabajo más arduo y sucio.

Se concluye así que en el 'ciclo del Brasil pobre' todo aquel contingente de personas que fue a derribar el monte, a trasportar los troncos y a embarcarlos en los navíos hacia Europa, e incluso la tripulación de aquellos barcos, se alimentaba de yuca. Lo mismo ocurrió en los ciclos del oro y de la caña de azúcar, cuando la mano de obra utilizada se sustentaba básicamente con yuca.

Después se inició el período de las llamadas 'entradas y banderas', cuando los portugueses se internaron en el campo en busca de oro y piedras preciosas y en procura de capturar indios, consiguiendo ampliar las actuales fronteras de Brasil al mover mucho más hacia el oeste la línea del tratado de Tordesillas que dividía el mundo portugués del mundo español. En este período la yuca jugó un papel activo, según se deduce de la orden del proveedor y administrador general de las minas, D. Rodrigo de Castelo Branco, que determinaba: "Toda persona de cualquier condición que sea, que vaya a descubrir el interior será obligada a llevar maíz, frijol y yuca para plantarlos y dejarlos plantados, porque sin eso es imposible".

Debido a la notoria inadaptabilidad del indio para el trabajo de esclavo, los portugueses iniciaron la búsqueda de mano de obra en Africa, y utilizaron la yuca en sus viajes a ese continente para alimentar la tripulación y la 'carga' de los navíos; también usaron la yuca como moneda para la compra de la 'mercancía'. Al hacer esto, los portugueses despertaron en los mercaderes de esclavos su interés en este alimento, y en los viajes posteriores llegaron a regalar estacas de yuca a los vendedores de negros. Así se introdujo el cultivo de la yuca en la costa occidental de Africa,

donde ahora desempeña un papel económico y social tanto o más importante que en Brasil.

Los esclavos que llegaron a Brasil, y a quienes tanto deben los brasileños, continuaron siendo alimentados con yuca; ésta no sólo les daba la energía para sus funciones vitales sino también para trabajar en la caña de azúcar y realizar trabajos de trasporte y tareas caseras. La yuca se usaba también para alimentar a las amas de leche, quienes debían alimentar no sólo a sus propios hijos sino también los de sus señores. La importancia de la yuca en esa época era tan grande que una disposición legal obligaba a los señores a sembrar cada año mil plantas de yuca por cada esclavo que poseyeran.

Cuando empezó la Segunda Guerra Mundial, Brasil quedó privado de su abastecimiento externo de trigo y también de petróleo, del cual dependía en un 100%, lo que trajo como consecuencia el inevitable racionamiento de estos productos, de estratégica importancia para el país. El gobierno determinó entonces que la harina de trigo destinada a la panificación fuese obligatoriamente mezclada con harina de yuca picada; también se debía añadir alcohol a la gasolina, alcohol que era producido a base de yuca. Por otra parte, como consecuencia de su entrada a la guerra, los japoneses invadieron la isla de Java, con lo cual se interrumpió el suministro de almidón de yuca destinado principalmente a la industria alimenticia de los Estados Unidos; entonces le correspondió a Brasil, sobre todo, remplazar el almidón javanés. De esa manera, la yuca no solamente ayudó al país en la superación de los problemas surgidos de la guerra, sino que también le trajo divisas y más empleos.

La mezcla de harina de trozos de yuca y de trigo persistió en porcentajes cambiantes hasta 1972, cuando el gobierno decidió modificar su política acerca del trigo; concediendo fuertes subsidios al consumo de este cereal, hizo antieconómica la participación de la yuca y cualquier otro producto similar en la mezcla con harina de trigo para la panificación. Como resultado, centenares de pequeñas y medianas fábricas de rallado de yuca, principalmente en los estados de São Paulo, Paraná, Santa

Catarina y Rio Grande do Sul, cerraron sus puertas por absoluta falta de mercado.

En el principio de los años 70 Brasil producía cerca de 30 millones de toneladas de yuca, y se estimaba que para 1980 debería producir cerca de 50 millones de toneladas. Sin embargo, sólo se produjo la mitad, y esta cantidad se estabilizó hasta la época actual, a pesar del acelerado crecimiento de la población.

Entre las causas más importantes de que tal objetivo no se haya realizado están:

1. La falta de mercado para la harina de yuca picada, como consecuencia del subsidio concedido al consumo de trigo en 1972.

2. Debido a tal subsidio, la población empezó a sustituir el frijol en su alimentación por fideos, que resultaban más baratos por derivarse de un trigo barato; este hecho ocasionó una disminución sensible en el consumo de la harina de yuca ya que, desde el punto de vista del paladar brasileño, la harina de yuca combina admirablemente con el frijol y no lo hace con los fideos.

3. La migración del campo hacia las ciudades, ocurrida en los últimos años, contribuyó bastante para que disminuyera aún más el consumo de yuca en Brasil; como se observa en el Cuadro 1, en 1962-1963 (esto es, antes del subsidio al trigo) la yuca era muy consumida en Brasil, pero principalmente en las áreas rurales.

Cuadro 1. Consumo brasileño de algunos productos tradicionales en 1962-1963.

Producto	Consumo per cápita (kg)		
	Urbano	Rural	Promedio nacional
Arroz	38.4	40.3	39.4
Frijol	19.6	34.8	27.6
Maíz	4.0	29.6	17.6
Mandioca	40.0	199.0	124.0

FUENTE: "Mandioca: O pão brasileiro", Conjunta Económica año XXI 6:57.

4. Los cultivos destinados al mercado externo han ocupado parte de las áreas destinadas antes a la producción del arroz, maíz, frijol, y yuca, debido a los mejores resultados económicos que los primeros ofrecen, no sólo por los buenos precios que paga el mercado internacional, sino también debido a la política cambiaria adoptada por Brasil, con frecuentes devaluaciones de la moneda en relación con el dólar.

5. A partir de 1976 el cultivo de la caña de azúcar ha desplazado de muchas regiones los cultivos alimenticios, entre ellos la yuca, debido a los fuertes estímulos para el Programa Nacional del Alcohol del Brasil (a base de caña), y la inexistencia de una sólida y eficaz política gubernamental de apoyo a la producción de alimentos.

Situación Actual del Cultivo

En 1986 Brasil produjo cerca de 25 millones de toneladas de raíces de yuca. A pesar de que la yuca se produce en todo el territorio nacional, el 50% de la producción se concentra en la región del noreste, sobre todo en el estado de Bahía (el de mayor producción), con 5.5 millones de toneladas. La productividad media en Brasil es de 12 t/ha, pero este rendimiento varía desde 7.5 t en Roraima hasta 20 t en São Paulo (Cuadro 2).

La mayor parte de la yuca es producida por pequeños agricultores no propietarios de la tierra, quienes cultivan lotes de menos de 10 ha situados en suelos pobres en nutrimentos y en regiones que carecen de infraestructura básica (caminos, energía, servicios, etc.).

Usos

La yuca se usa en Brasil en diferentes formas y para diferentes propósitos, entre los cuales se pueden destacar:

Cuadro 2. Producción de raíces, área cultivada y productividad de raíces de yuca en Brasil, 1986.

Regiones	Area cultivada (ha)	Producción (t)	Productividad (t/ha)
Norte			
Acre	16,668	290,950	17.5
Amapa	3,984	42,773	10.7
Amazonas	81,104	957,027	11.8
Pará	172,030	2,294,573	13.3
Rondonia	23,702	382,501	16.1
Roraima	2,538	19,259	7.5
	300,071 (14.6%)	3,987,083 (15.6%)	12.8
Noreste			
Maranhao	228,352	1,808,315	7.9
Piaui	120,784	1,779,956	14.7
Ceara	125,448	1,118,535	8.9
Rio Grande do Norte	60,355	600,451	9.9
Paraiba	56,642	518,405	9.2
Pernambuco	141,168	1,429,580	10.1
Alagoas	16,368	146,489	9.0
Sergipe	35,899	525,884	14.6
Bahía	417,000	5.421,000	13.0
	1,202,016 (58.7%)	13,348,615 (52.3%)	10.8
Sureste			
Minas Gerais	83,516	1,141,456	12.2
Espírito Santo	35,311	590,128	16.7
Rio de Janeiro	11,935	183,317	15.4
São Paulo	35,511	713,686	20.1
	176,273 (8.6%)	2,628,583 (10.3%)	16.1
Centro oeste			
Mato Grosso	16,613	254,467	15.3
Mato Grosso do Sul	24,373	444,155	18.2
Goiás	24,400	348,200	14.3
Distrito Federal	390	4,396	11.3
	65,776 (3.2%)	1,051,518 (4.1%)	14.8
Sul			
Paraná	85,800	1,700,000	19.8
Santa Catarina	84,812	1,234,686	14.6
Rio Grande do Sul	134,565	1,592,008	11.8
	305,177 (14.8%)	4,526,694 (17.7%)	15.4
Total Brasil	2,049,313 (100.0%)	25,542,497 (100.0%)	12.5

1. Como farinha de mandioca. Se producen entre 45 y 50 millones de sacos de 50 kg en 500,000 pequeñas unidades rústicas de producción y en 1000 fábricas de tamaño mediano y grande. Las unidades rústicas, llamadas 'casas de farinha', ocupan y benefician a cerca de 15 millones de personas; esta cifra corresponde a más de la mitad de la población rural brasileña.

2. Almidón. Se producen 100,000 t al año en 20,000 unidades de producción pequeñas y en 50 fábricas modernas de tamaño mediano y grande.

3. Alcohol. Existen seis destiladoras modernas en el país, con capacidad para producir 138 millones de litros por año.

4. Alimentación animal. Se usan para este propósito 10 millones de toneladas de raíces, 7 millones de toneladas de ramas y hojas y un millón de residuos industriales de las fábricas de farinha, almidón o alcohol, que contribuyen así a la producción de carne, leche, huevos, cuero, etc.

5. Otros derivados. La 'farinha de raspas' y el almidón se utilizan en mezclas con harina de trigo para la panificación, ya que mediante el retiro del subsidio al trigo el 12 de junio de 1987 se ha abierto de nuevo esta posibilidad.

Políticas Gubernamentales

En diversas oportunidades el gobierno ha anunciado que la yuca y otros alimentos básicos son prioritarios en su política económica. Sin embargo, lamentablemente casi ninguno de tales pronunciamientos ha tenido un efecto práctico, y tanto la yuca como los demás productos alimenticios básicos continúan sufriendo problemas que les impiden desarrollarse adecuadamente.

El cultivo de la yuca no está contemplado en los sistemas de planeamiento y evaluación, a pesar de que constituye una

importante fuente de alimento humano y animal, principalmente entre los grupos humanos de bajos ingresos. Al tomar una decisión grande o pequeña en materia de política agropecuaria, no se analizan los perjuicios que ella pueda causar al sector yuquero; los análisis y las medidas gubernamentales se concentran en cultivos cuyos productores son políticamente influyentes, o en aquellos destinados al mercado externo o en cultivos altamente energéticos, particularmente en la caña de azúcar.

Crédito

El gobierno brasileño concede crédito para cubrir los costos de producción de la yuca, y también para la comercialización de la mayor parte de los productos que derivan de ella. Sin embargo, los valores del costo y de la comercialización se fijan por debajo del valor real, y los recursos globales para atender a todos los yuqueros interesados no son suficientes ni se liberan oportunamente.

Es importante señalar dos causas principales de esta situación: a) la carencia de recursos financieros gubernamentales para atender toda la demanda de crédito, no sólo para la yuca sino también para otros cultivos; y b) el mayor peso político de personas ligadas a otras actividades agrícolas, que marginan a los productores de yuca y de otros productos alimenticios básicos.

Control de precios

En los últimos dos años el gobierno brasileño ha establecido en diversas oportunidades controles de precios y salarios en toda la economía nacional, con el fin de disminuir la inflación. Como consecuencia de ésta, los precios de los productos derivados de la yuca no han resultado uniformes en todo el territorio nacional, y mientras en algunos lugares han beneficiado al productor, en la mayoría de los casos han estado por debajo de los costos de producción, desistimulando así no sólo a los productores, sino

también a los industriales y comerciantes de yuca. Este hecho ha desorganizado las relaciones entre los productores de raíces, los fabricantes de derivados, los mayoristas, los minoristas y los consumidores; sin embargo, se espera que dentro de poco el sector pueda volver a la normalidad, de acuerdo con la anunciada flexibilidad de los precios que forma parte de la actual política económica del gobierno.

Subsidios

El sector yuquero nacional nunca ha recibido un subsidio directo para sus actividades; sin embargo, en los últimos años ha sufrido una competencia desleal frente a los subsidios gubernamentales concedidos a otros cultivos. Al respecto vale la pena destacar dos hechos:

En primer lugar, el subsidio al consumo del trigo que operó desde 1972 hasta mediados de 1987. Este subsidio impidió el normal desempeño del sector yuquero por la imposibilidad económica en que estaban los derivados de la yuca para competir por precios con el trigo, no sólo para la alimentación humana sino también para la alimentación animal. Hasta mediados de 1987 el salvado del trigo subsidiado era mucho más barato que los derivados y residuos de la yuca para la alimentación animal.

En segundo lugar están los subsidios concedidos al consumo de maíz para la alimentación animal en el noreste, los cuales dificultaron la producción de yuca picada y secada al sol; en esa región la yuca picada es mucho más importante para diversificar el mercado marginal del cultivo.

Oportunidades para el Pequeño Productor

La mayor parte de la producción de yuca está en manos de pequeños productores, debido a que su cultivo se adapta a suelos de baja fertilidad, presenta resistencia a la sequía y cuenta con

muchas otras características que la convierten en favorita en este sector.

A diferencia de los cereales, que requieren ser cosechados durante un tiempo fijo y crítico, las raíces de yuca se pueden cosechar cuando el agricultor disponga de tiempo, tenga deseo, o lo considere oportuno porque los precios son favorables. Si el cultivo de yuca es para consumo doméstico, el agricultor puede cosecharlo gradualmente a medida que la familia lo necesite; también puede cosechar poca cantidad cada vez si es para el consumo fresco, o gran cantidad si fuera para producir y almacenar farinha o yuca picada seca (raspas). Cuando el precio en el mercado es satisfactorio, el agricultor puede organizar su fuerza de trabajo para la cosecha y el trasporte de tal manera que pueda ofrecer el producto para el mercado en el momento oportuno. El agricultor puede caer enfermo o puede tomar un día de descanso si lo desea, porque la yuca esperará en el suelo.

En resumen, las características de la yuca hacen que ella se adapte admirablemente a las restricciones y ventajas de la pequeña producción y a las condiciones del agricultor de bajos ingresos. Por este motivo, sobrevivirá a pesar de todas las acciones negativas que se adoptaron en el pasado, se están adoptando en el presente y se adoptarán en el futuro.

Principales Factores que Limitan el Desarrollo de la Yuca en Brasil

En cuanto a la producción del cultivo se pueden señalar los siguientes factores limitativos:

- Poca disponibilidad de material de siembra de las variedades recomendadas.
- Alto costo de la mano de obra.
- Crédito inoportuno e insuficiente. Falta de crédito para inversión.

- Asistencia técnica insuficiente, tanto en cantidad como en calidad.
- Largo ciclo de crecimiento.
- Poca diversificación del mercado.
- Insuficiente tecnología adecuada a la condición socioeconómica del productor de yuca.
- Descapitalización del productor y falta de agremiación.

En relación con la industrialización, se tienen los siguientes factores limitativos:

- Variabilidad en la oferta de la materia prima, tanto en la cantidad como en el precio.
- Alto costo de la mano de obra.
- Falta de investigación sobre el procesamiento de diferentes productos.
- Insuficiente asistencia técnica para el sector industrial de la yuca.
- Descapitalización del industrial.

En la comercialización de la yuca se destacan los siguientes factores limitativos:

- Frecuentes intervenciones gubernamentales en cuanto a fijación de precios y concesión de subsidios a productos que compiten con la yuca.
- Limitado poder de compra del consumidor debido a la política económica.
- Ausencia de recursos financieros gubernamentales para hacer operante el crédito. Precios mínimos para la yuca bajos e irreales.
- Falta de laboratorios de clasificación y de clasificadores en varios estados, principalmente en el norte y el noreste del país.

Conclusiones y Recomendaciones

El sector yuquero brasileño está bastante marginado, considerando su importancia socioeconómica. Es urgente cambiar esa situación para evitar que dicho sector siga estancado, y para hacer que contribuya ampliamente al desarrollo social y económico del país conforme lo hizo en el pasado.

Los profesores de fitotecnia y de procesamiento necesitan contar con más apoyo para poder fortalecer la enseñanza sobre yuca en las universidades y escuelas de nivel medio. Esto permitirá la formación de profesionales cada vez más capacitados para trabajar en asistencia técnica y extensión rural, en investigación, fomento y apoyo a la empresa privada.

El servicio de extensión rural también debe capacitar más y mejor a sus profesionales en fitotecnia y en el procesamiento y comercialización de la yuca, especialmente ahora cuando la investigación brasileña y la internacional han generado buena cantidad de tecnología para este sector.

Asimismo, se requiere fortalecer profundamente la investigación sobre yuca en el campo agrícola, el industrial y el comercial, buscando soluciones adecuadas a los niveles socioeconómicos de los productores en los sectores correspondientes.

Experiencias sobre la Agroindustria de la Yuca en Colombia

Roberto Pérez Santos*

Introducción

En Colombia se ha planteado la estrategia de desarrollo rural integrado (DRI) como un conjunto de acciones interinstitucionales dirigidas al sector de la economía campesina, con el propósito de mejorar sus condiciones de vida; esto se busca mediante la generación de empleo y el incremento real de los ingresos en el sector campesino, a base de una mayor productividad y de la autogestión en los procesos agroindustriales y de mercadeo. La función fundamental del DRI es la de trazar políticas y coordinar, financiar, dirigir y evaluar las actividades que realizan las diferentes entidades, incluso no gubernamentales, que están a cargo de los diferentes componentes de la estrategia.

La acción institucional en el DRI se ha orientado a la atención de los diferentes componentes socioeconómicos del sector tradicional: producción, comercialización, infraestructura, salud, nutrición, educación y organización comunitaria. Para ejecutar esta estrategia integral se procura identificar proyectos específicos y poner en marcha planes de desarrollo distrital en los que se da prioridad a las áreas de mayor potencial productivo, de acuerdo con el criterio de maximizar la rentabilidad social de la inversión.

Uno de los proyectos específicos que más impacto han causado en los campesinos colombianos ha sido precisamente el de

* Gerente Regional Fondo DRI, Sucre, Colombia.

'secado natural de yuca' que se viene ejecutando a través de cooperativas; es un proyecto concebido inicialmente como una solución al problema de mercadeo, que se ha convertido en la actualidad en una herramienta política para disminuir la importación de materias primas destinadas a la industria de alimentos balanceados. El objetivo del presente documento es compartir las experiencias de seis años de ejecución del proyecto, y presentar recomendaciones metodológicas para superar algunos obstáculos institucionales que los programas de yuca de América Latina puedan afrontar en el desarrollo de actividades similares.

Situación Actual del Cultivo

La yuca se cultiva en la casi totalidad de los departamentos, intendencias y comisarías de Colombia, desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altura. La producción comercial se concentra principalmente en la costa norte o atlántica y en la región andina de ladera; los siete departamentos de la costa atlántica siembran el 38% del área nacional cultivada en yuca.

Según el Ministerio de Agricultura, en 1984 se cosecharon alrededor de 153,000 ha de yuca, con una producción estimada de 1.4 millones de toneladas (Cuadro 1). El promedio nacional del rendimiento en ese año fue de 9.7 t/ha, aunque los departamentos del antiguo Caldas (Caldas, Quindío, Risaralda), Antioquia y Valle obtuvieron rendimientos entre 10 y 15 t, como resultado del mejoramiento de la tecnología utilizada en esa área de producción; entre los departamentos de la costa norte solamente tres (Córdoba, Guajira y Sucre) superaron el promedio nacional.

En el Cuadro 2 se puede observar la evolución en el área cultivada en lo que va corrido de la década de los 80.

La yuca se utiliza en Colombia en diferentes formas y para diferentes propósitos; entre ellos se destacan el almidón agrio y el dulce, la yuca seca para uso industrial en la fabricación de alimentos para animales, y la yuca fresca y el cazabe para el consumo humano (Cuadro 3).

Cuadro 1. Area, producción y rendimiento del cultivo de yuca en Colombia, discriminados por regiones y departamentos o intendencias, 1984.

Secciones del país que siembran yuca	Area		Producción		Rendimiento
	(ha)	(%)	(t)	(%)	(t/ha)
Antioquia	11,000	7.2	165,000	12.3	15.00
Arauca	4,000	2.6	24,000	1.8	6.00
Atlántico[a]	9,000	5.9	67,000	5.0	7.50
Bolívar[a]	13,000	8.5	91,000	6.8	7.00
Boyacá	4,000	2.6	24,000	1.8	6.00
Caldas	1,300	0.8	13,000	1.0	10.00
Caquetá	7,600	5.0	60,800	4.5	8.00
Casanare	3,500	2.3	28,000	2.1	8.00
Cauca	2,600	1.7	23,400	1.7	9.00
Cesar[a]	7,000	4.6	56,000	4.2	8.00
Córdoba[a]	7,000	4.6	70,000	5.2	10.00
Cundinamarca	6,500	4.2	58,500	4.4	9.00
Chocó[a]	2,000	1.3	14,000	1.0	7.00
Guajira[a]	4,000	2.6	40,000	3.0	10.00
Huila	4,500	2.9	36,000	2.7	8.00
Magdalena[a]	12,000	7.8	96,000	7.2	8.00
Meta	5,000	3.2	5,000	0.4	10.00
Nariño	1,300	0.8	10,400	0.8	8.00
Norte de Santander	7,000	4.6	56,000	4.2	8.00
Putumayo	3,400	2.2	17,000	1.3	5.00
Quindío	3,500	2.3	52,500	4.0	15.00
Risaralda	1,200	0.8	13,200	1.0	11.00
Santander	16,000	10.5	152,000	11.3	9.50
Sucre[a]	7,500	4.9	75,000	5.6	10.00
Tolima	7,000	4.6	63,000	4.7	9.00
Valle	2,000	1.3	30,000	2.2	15.00
Total	152,900	100.0	1,340,000	100.0	9.08

a. Departamentos de la costa norte, región donde más se ha desarrollado el proyecto de secado natural de la yuca.

Cuadro 2. Evolución del área cultivada con yuca entre 1980 y 1986, en diferentes departamentos e intendencias de Colombia.

Departamento o intendencia	Area según años (ha)						
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Antioquia	14,000	18,000	22,100	22,000	11,000	4,5000	4,700
Atlántico[a]	11,500	11,000	11,000	9,000	9,000	10,500	10,600
Bolívar[a]	10,400	10,400	14,000	14,000	13,000	16,500	16,700
Boyacá	10,300	10,300	3,500	3,500	4,000	6,000	6,200
Caldas	300	400	500	1,500	1,300	700	1,000
Caquetá	6,000	6,000	7,800	8,500	7,600	6,000	6,200
Cauca	17,000	15,000	4,800	2,500	2,600	2,700	2,800
Cesar[a]	12,100	10,100	6,100	5,000	7,000	12,800	12,800
Chocó	—	—	—	—	2,000	2,200	2,300
Córdoba[a]	6,500	6,500	11,000	10,000	7,000	7,500	7,600
Cundinamarca	9,800	10,000	8,000	8,500	6,500	7,650	8,000
Guajira	480	500	2,000	3,000	4,000	3,900	4,000
Huila	11,000	9,000	5,000	5,000	4,500	6,000	6,200
Magdalena[a]	9,400	16,500	20,000	8,000	12,000	9,000	9,100
Meta	9,000	8,000	4,000	6,000	5,000	4,400	4,500
Nariño	200	200	1,200	1,000	1,300	1,000	1,100
Norte de Santander	16,500	11,400	3,000	4,000	7,000	7,500	7,600
Quindío	2,100	2,400	4,500	4,000	3,500	3,400	3,600
Risaralda	1,200	1,800	1,400	800	1,200	1,700	1,900
Santander	27,900	28,000	16,100	29,000	16,000	19,000	20,000
Sucre[a]	16,200	13,000	9,700	8,000	7,500	7,700	7,900
Tolima	11,600	9,700	6,000	6,000	7,000	5,000	5,100
Valle	4,300	4,000	2,500	2,000	2,000	2,500	3,000
Arauca	—	1,500	3,000	3,800	4,000	5,000	5,100
Casanare	—	2,500	3,000	3,500	3,500	3,500	3,600
Putumayo	—	—	700	4,100	3,400	1,000	1,200
Total	207,780	206,200	170,900	172,700	152,900	157,650	162,800

a. Departamentos incluidos en el proyecto de secado natural de yuca.

FUENTE: Ministerio de Agricultura. Anuario de Estadística del Sector Agropecuario, OPSA, mayo de 1986.

Cuadro 3. Utilización de la yuca en Colombia: principales formas, procesos a partir de la yuca fresca y usos.

Forma	Procesos	Usos	Productos derivados
Almidón agrio	Lavado, rallado, tamizado, sedimentación, fermentación y secado	Consumo humano (pan de bono, pan de yuca, etc.)	Afrecho, mancha
Almidón dulce	Lavado, rallado, tamizado, sedimentación y secado	Industria (pegante, textil, papel y madera)	Afrecho, mancha
Yuca fresca	Almacenamiento con fungicidas en bolsas de plástico (fase de introducción comercial)	Consumo humano	—
Yuca seca	Trozado y secado	Alimentos balanceados y pegantes	—
Cazabe	Rallado y secado	Consumo humano	—

Se presentan, asimismo, diferentes comportamientos en cuanto al mercadeo de la raíz. Así, en la zona andina o interior del país, donde el crecimiento urbano ha presentado ritmos acelerados, la yuca fresca no afronta problemas de mercadeo; el cultivo está bastante tecnificado con semillas de buena calidad y variedades apetecibles adaptadas a la región, lo que permite un equilibrio entre la oferta y la demanda. Por otra parte, en la zona de la costa atlántica, que reúne siete de los 24 departamentos productores de yuca con un 35.7% del volumen nacional, tradicionalmente se presentaban problemas de comercialización; éstos se han venido solucionando mediante el trozado y secado de la raíz para su uso posterior en la industria de la alimentación animal.

Políticas de Gobierno

Mercadeo y control de precios

Como resultado del control que el Instituto de Mercadeo Agropecuario (IDEMA) ha impuesto a las importaciones de sorgo, los fabricantes de concentrados para animales están usando yuca seca para sustituir parcialmente ese producto. Los volúmenes y precios de la yuca seca que se usar para este propósito se concertan periódicamente y para períodos no mayores que 60 días, entre tales industriales y las cooperativas procesadoras de yuca.

Aunque en Colombia no ha existido ni existe en la actualidad un control de precios en yuca, el proyecto de secado natural ha permitido regular tales precios (Cuadro 4); así, debido al uso de la yuca seca como un sustituto del sorgo, el precio de sustentación que éste tenga afecta positivamente el precio de la raíz. Igualmente, el proyecto de secado ha constituido una solución frente a los precios bajos, inferiores a los costos de producción que frecuentemente han pagado los intermediarios por la yuca fresca. En el mercado fresco, la estacionalidad del producto, el alto volumen que alcanzan sus excedentes y la

Cuadro 4. Evolución de los precios de yuca entre 1981 y 1987.

Períodos	Yuca fresca $/kg	Yuca seca $/kg
1981-1982	3.70	12.80
1982-1983	4.07	16.5
1983-1984	4.7[illegible]	18.30
1984-1985	5.70	23.19
1985-1986	7.48	26.21
1986-1987	8.50	34.87

FUENTES: Proyecto Cooperativo DRI-ACDI*-CIAT. El desarrollo agroindustrial del cultivo de la yuca en la costa atlántica de Colombia. Informes 1982, 1983, 1984.

Proyecto Cooperativo DRI-CIAT. El desarrollo agroindustrial del cultivo de la yuca en la costa atlántica. Informes 1985, 1986 y 1987.

* Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional.

competencia de otros productos como el ñame, la papa y el plátano (que se usan para el consumo fresco) han influido para que muchas veces los precios de venta de la yuca no hayan sido suficientes para cubrir los gastos de la cosecha y el trasporte.

Crédito

La caja de Crédito Agrario, entidad financiera del gobierno colombiano y orientada fundamentalmente hacia el pequeño productor, dispone de líneas de crédito amplias y suficientes para la producción de yuca, con los intereses más bajos existentes en el país. Esto ha posibilitado la ampliación de las áreas de cultivo.

De acuerdo con las estadísticas, en 1983 el valor financiado en yuca alcanzó un valor cercano a 81 millones de pesos equivalentes al 3.8% del crédito DRI para agricultura; el área financiada cubría 4353 ha, o sea el 6.7% del área agrícola DRI. A nivel nacional se otorgaron 2940 créditos para yuca, que representan 5.87% del total de créditos agrícolas del DRI; sin embargo, en los departamentos de la costa atlántica los créditos para yuca equivalían al 30% del total para agricultura.[1]

1. FUENTE: Dirección Nacional DRI-Caja Agraria. 1983. Crédito para Agricultura y Yuca en Colombia.

En las áreas donde se ha establecido el proyecto de secado, la Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas (CORFAS) con recursos provenientes del Programa Mundial de Alimentos (PMA), y el Instituto de Financiamiento y Desarrollo Cooperativo (FINANCIACOOP), con recursos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), financian con créditos blandos la infraestructura y el capital de trabajo requeridos por las cooperativas para adelantar el proceso (Cuadro 5).

Cuadro 5. Fuentes y características del financiamiento de las plantas de yuca seca en Colombia, 1981-1986.

Año	Plantas establecidas (no.)	Financiación	
		Fuente	Características
1981-82	1	ACDI	Donación
1982-83	7	DRI-PMA	Donación: 50%; préstamo: 50%
1983-84			
1984-85	9	DRI-PMA	Préstamo
	3	INCORA	Préstamo
1955-86	14	DRI-PMA	Préstamo
	2	INCORA	Préstamo

FUENTE: Fondo de Desarrollo Rural Integrado, Colombia. 1987. El Desarrollo Agroindustrial del Cultivo de la Yuca en la Costa Atlántica de Colombia. Quinto Informe del Proyecto Cooperativo DRI-CIAT.

La actividad de estas dos instituciones no gubernamentales se ha orientado hacia la fase comercial del proyecto, puesto que la fase de planta piloto gozó de un amplio subsidio por parte del Fondo DRI, con recursos provenientes del PMA. Este hecho no ha sido ocasión, sin embargo, para que en las nuevas organizaciones se desarrolle una política paternalista, ya que el proyecto demuestra en la práctica su capacidad de redención financiera y rentabilidad económica.

Procesamiento de la Yuca como Estrategia de Desarrollo Nacional

Mejorar el nivel de vida de los habitantes del campo ha sido uno de los objetivos del gobierno nacional de Colombia y, dentro de ese marco, el Fondo DRI consideró la agroindustrialización de la yuca como una forma de solucionar el problema de mercadeo que ésta presentaba, especialmente para los productores de la costa atlántica.

Fue así como surgió el proyecto de secado natural de la yuca que desde 1981 viene operando en el país en forma cooperativa, con el apoyo y la participación de diferentes entidades internacionales y nacionales, como se describe más adelante. Los productores han recibido asistencia técnica no sólo para la actividad del secado sino para su propia organización, y para las labores de producción.

Paralelamente al proyecto de secado, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) y el CIAT están estudiando la posibilidad de sustituir un porcentaje de la harina de trigo por harina de yuca en la industria del pan, y han complementado sus observaciones con estudios para determinar la aceptación en el mercado de varios productos con diferentes niveles de sustitución.

Todo lo anterior demuestra la atención que está recibiendo la yuca dentro de la política agropecuaria nacional, hecho que ha posibilitado el mejoramiento del nivel de vida de muchos campesinos dedicados al cultivo. En el Cuadro 6 se observan las principales instituciones que actualmente participan en el programa integrado de yuca.

Desarrollo del Proyecto de Secado de Raíces

En 1981 se inició la fase experimental de este proyecto, mediante un convenio entre la Central de Cooperativas del Sector Agropecuario Ltda. (CECORA), la Agencia Canadiense para el

Cuadro 6. Instituciones que participan en la ejecución del programa integrado de yuca en Colombia.

Instituciones	Funciones principales
Fondo DRI	a) Sugiere lineamientos de políticas de desarrollo rural. b) Coordina las instituciones para la ejecución de los programas. c) Evalúa las actividades que se realizan y trasfiere recursos a las entidades que participan en el proyecto.
Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca (ANPPY)	a) Representa ante el gobierno nacional a los productores y procesadores de yuca, en la toma de decisiones sobre políticas en cuanto a producción, precios, abastecimientos. b) Concerta con las entidades correspondientes la asistencia técnica, el crédito, y el fomento del cultivo. c) Establece canales de mercadeo. d) Busca la integración entre las diferentes zonas productoras y procesadoras de yuca en el país.
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Ofrece asesoría en la ejecución de los proyectos y en la capacitación a funcionarios y técnicos.
Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero	Crédito para producción.
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	a) Investigación, ajuste, trasferencia de tecnología y b) producción de semilla mejorada.
Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA)	Trasferencia de tecnología.
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Capacitación para los productores en: a) manejo de implementos agrícolas; b) procesos contables; c) formas asociativas.

Desarrollo Internacional (ACDI), y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Concluida esta etapa experimental se estableció el convenio DRI-ACDI-CIAT, con el objetivo de demostrar, mediante la operación de una planta piloto localizada en el departamento de Sucre, al norte del país, la factibilidad técnica y económica del secado natural de las raíces de yuca con destino a la alimentación animal. El programa de yuca del CIAT se comprometió a prestar asesoría técnica en aspectos de producción y procesamiento, la ACDI financió toda la fase y el DRI se encargó de la asistencia directa a los campesinos.

Los diagnósticos de cosecha realizados por el Fondo DRI pusieron en evidencia la necesidad de dar una atención prioritaria a la yuca, y condujeron a la ampliación del convenio DRI-CIAT con dos propósitos: a) efectuar una fase de trasferencia de tecnología y capacitación de funcionarios en el secado natural de yuca, sistema que arrojaba un balance positivo en sus fases experimental y semicomercial; b) desarrollar un sistema de mercadeo de yuca fresca para evitar su deterioro rápido, mediante el tratamiento de las raíces y su empaque.

El Fondo DRI, asesorado por CIAT y con el aporte de recursos del PMA, ha impulsado una estrategia de desarrollo orientada a incrementar los ingresos de miles de familias campesinas que tradicionalmente se dedican al cultivo de la yuca. Se ha dado énfasis a la canalización de los excedentes que quedan después de abastecer el mercado fresco, hacia la obtención de productos que permitan sustituir las importaciones de materia prima para la industria de alimentos balanceados.

El DRI busca el cumplimiento de estos propósitos mediante el trabajo coordinado de diferentes instituciones en aquellas zonas identificadas como altamente productoras de yuca, con miras a la trasformación de la raíz. Esto se hace mediante el establecimiento de plantas procesadoras que aprovechan la energía solar, y operan bajo la premisa de que la participación del productor es el eje de cualquier política de despegue y ejecución de procesos agroindustriales a base de productos de la economía campesina.

El proyecto de secado natural de yuca ha logrado hasta la fecha el montaje de 36 plantas con 29,000 m^2 de piso, en 250 veredas; estas plantas tienen 1000 socios y 3800 beneficiarios indirectos, prioritariamente beneficiarios de las acciones DRI. Las plantas tienen capacidad para producir 8000 t de yuca seca por campaña (5 meses).

Sobre la base de investigaciones adelantadas por el Centro de Estudios Ganaderos (CEGA) y teniendo en cuenta la identificación de proyectos por parte de las instituciones, se llegó a la conclusión de que el país deberá establecer en los próximos tres años 32 nuevas plantas con una superficie total de 70,000 m^2; tales plantas, sumadas a las instaladas, producirán 20,000 toneladas de yuca seca, equivalentes al 6.5% de la capacidad demandada por la industria de concentrados.

Para buscar esa meta el gobierno colombiano convino con el PMA la expansión del proyecto Col-2368 'Rehabilitación de pequeños agricultores dentro de un programa de desarrollo rural integrado' (Cuadro 7). El costo total será de US$58,380,060, de los cuales el 59.7% estará orientado al fortalecimiento del proyecto integral de yuca, maíz, ñame y plátano. Los recursos por venta de alimentos serán revertidos al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), para apoyar la ampliación del proyecto a otras áreas o el establecimiento de nuevos proyectos, o para raciones de alimentos ofrecidas como incentivo (no como

Cuadro 7. Area, producción y rendimiento nacional de yuca y cobertura actual y futura del proyecto de secado natural de raíces.

Concepto	Area		Producción		Rendimiento
	(Miles ha)	(%)	(Miles t)	(%)	(t/ha)
Total nacional	152.9	100	1.386.3	100	9.06
Estado actual del proyecto[a]	55.5	36.3	455.5	32.8	8.41

a. Incluye los departamentos de Atlántico, Bolivar, Cesar, Córdoba, Magdalena y Sucre, 1986.

FUENTE: Ministerio de Agricultura, OPSA. 1986. Anuario de estadística del sector agropecuario.

pago) por trabajo para adelantar obras de infraestructura y servicios sociales.

En forma simultánea con la ampliación del convenio, el Fondo DRI y elCIAT vienen desarrollando un proyecto en el oriente del país y en la costa atlántica, para lograr que las organizaciones campesinas puedan comercializar la yuca fresca. Esto se hace mediante el tratamiento de las raíces con tiabendazol (el producto comercial Mertect) y el empaque de las mismas, para evitar su deterioro rápido y el riesgo comercial que esto supone.

Sistemas de planeación y evaluación

La experiencia más significativa a nivel institucional y de ejecutores ha sido indudablemente la operación de las plantas de secado en la costa atlántica. Las instituciones participantes en conjunto y en forma individual han ido aplicando sistemas de planeación, asesoría y evaluación, que han permitido mejorar el proyecto tanto en su parte interna como externa. Asimismo cada organización sabe exactamente cuáles son los parámetros mínimos para que las metas propuestas se puedan cumplir a cabalidad. No es extraño escuchar a los miembros de las cooperativas decir que ya su organización niveló el punto de equilibrio, ni es extraño encontrar un jefe de producción preocupado por buscar materia prima en el área de influencia porque el volumen que producen los socios no alcanza para abastecer la planta.

En cuanto a formas de evaluación el aspecto que presenta mayores avances es el concerniente al sistema de recolección de la información en las fases de procesamiento y comercialización; este sistema permite al asistente técnico, conjuntamente con la directiva de la organización, analizar en cualquier momento cuál es el estado del proyecto, en qué se ha avanzado y dónde se debe rectificar, por qué se han presentado desfases, cuál es la tendencia, etc.

En los comités técnicos (nacional y regional) de yuca se fijan periódicamente metas y compromisos que permiten garantizar el normal desarrollo de todo el proceso, teniendo en cuenta que el proyecto de secado está íntimamente ligado a los componentes de producción y de comercialización. Estos comités se encargan de evaluar la situación de cada una de las organizaciones en cuanto a créditos de producción, costos, abastecimiento de semillas, tenencia de la tierra, plagas y enfermedades, problemas climatológicos, precios, demanda industrial, gestión empresarial, y otros aspectos de interés.

Hacia el final de cada campaña los asistentes técnicos y los campesinos realizan conjuntamente talleres de evaluación, donde las organizaciones participantes presentan los resultados alcanzados. Así se trasmiten de año en año las experiencias adquiridas. Igualmente las entidades de asistencia técnica e investigación producen informes donde se discuten y cuantifican los resultados de la campaña y se plantean recomendaciones específicas.

Beneficios del programa

A pesar de sus posibles riesgos, el proyecto ha traído innegables beneficios a los agricultores y a sus comunidades. Entre los beneficios tangibles están:

- Actualmente la yuca no tiene problemas de mercadeo y su precio tiene una tendencia creciente que garantiza el mejoramiento de los ingresos del productor. La experiencia adquirida por el DRI indica que la mejor forma de garantizar buenos precios para la yuca en épocas de cosecha es impulsando procesos agroindustriales, capaces de utilizar excedentes del consumo fresco para no dejarlos en manos de los intermediarios cuyos precios de compra son inferiores a los costos de producción.

- El proceso agroindustrial de secado natural de yuca está demandando mano de obra en épocas en que, por factores

climáticos, la agricultura generalmente no la usa. Normalmente una planta de secado de 1000 m² demanda cinco jornales diarios en promedio, sin contar el personal administrativo (gerente, tesorero, jefe de producción y contador).

- En términos generales, las áreas de producción de yuca se incrementaron notablemente en aquellos lugares donde se estableció el proceso de secado natural. Campesinos del área de influencia han adoptado prácticas mejoradas del cultivo (distancias de siembra, semillas mejoradas, y sistemas de control de malezas), mejorando sensiblemente el proceso productivo.

- El proyecto ha atraído la atención de las instituciones financieras de fomento agrícola del país. Para la campaña 1986-1987, en Sucre, el valor agregado del producto por efecto de la trasformación superó la tasa del 58%, sin incluir las ganancias generadas en el proceso de comercialización; esto arrojó una rentabilidad neta de 71% en promedio. El punto de equilibrio para las plantas de 1000 m² se situó en 55 t, lo que equivale a sólo 60 días de trabajo de los 150 posibles en la campaña.[2]

- Se ha obtenido un incremento salarial por la generación de mano de obra.

- Ha habido una capitalización de las empresas (organizaciones de agricultores) mediante los porcentajes que ellas captan de las ganancias, según sus estatutos. También existe la repartición anual de excedentes entre los socios.

- Se han identificado nuevos proyectos.

Otros beneficios son intangibles pero no menos importantes; entre ellos se pueden destacar:

- La organización de los productores.

---

2. FUENTE: CORFAS-Sucre. Indicadores económicos de rentabilidad. Plantas de secado de yuca. Departamento de Sucre, campaña 1986-1987.

- La creación de nuevas oportunidades de trabajo en el área y la reducción del éxodo de campesinos hacia áreas urbanas, como resultado del afianzamiento de los socios en sus organizaciones cooperativas. Los casos de deserción han sido excepcionales.

- La capacitación de campesinos y técnicos en diferentes temas relacionados directamente con el proyecto, y la trasferencia de nuevas tecnologías.

- Cuando se han presentado efectos devastadores en el cultivo de yuca, como el ocurrido en 1986 con el gusano cachón (*Erinnyis ello*) y el intenso verano, las plantas de secado han comprado la producción aunque no haya sido de buena calidad como se requiere para el consumo fresco, salvando así de la ruina absoluta a miles de familias dedicadas al cultivo.

- Se ha estimulado e incrementado el interés hacia el campo por parte de los jóvenes agricultores y profesionales del agro.

- Ha habido un mejoramiento de la vida rural por efecto del mayor ingreso y la menor fatiga física que ha permitido el proyecto.

- Las importaciones nacionales de cereales han disminuido.

Riesgos

Con el programa integrado de yuca, por primera vez en la historia del desarrollo agropecuario nacional se adopta y ejecuta una propuesta agroindustrial con éxito y sin mayores riesgos y exigencias para los pequeños productores campesinos. Los riesgos del proyecto tienen que ver con factores de tipo natural como lluvias, exceso de nubosidad o prolongados veranos que afectan la producción, y que en ningún caso son la nota dominante; también se presentan riesgos inherentes a factores anormales en la economía del país, como sería el caso del contrabando de sorgo.

El riesgo determinante estaría en la falta de apoyo oficial, expresada en políticas desestimulantes para la producción

agropecuaria nacional, o en el fomento a las importaciones de productos sustitutos de la yuca. Sin embargo, ésta no es la política del actual gobierno, que reiteradamente ha manifestado su voluntad de proteger la economía social mediante su estrategia de erradicar la pobreza absoluta.

Observaciones y perspectivas

A pesar de las limitaciones que tiene el proyecto, se han alcanzado importantes logros (Cuadro 8) y se espera obtener con él beneficios cada vez mayores para los agricultores y para el país. Vale la pena mencionar los siguientes puntos:

- Existe un paquete tecnológico para producir yuca seca, y los agricultores lo han asimilado. El alto número de arrendatarios alrededor del proyecto ha sido una causa de bajos rendimientos y baja adopción de tecnologías mejoradas.

- La participación directa de los agricultores en todo el proyecto, desde su fase experimental, facilitó su expansión rápida a otras áreas donde existían organizaciones de base promovidas por los mismos campesinos. La capacitación campesino-campesino es el instrumento más eficaz para la operación y montaje de nuevas plantas.

- La yuca seca ha conquistado un puesto como ingrediente en la elaboración de alimentos balanceados para animales, y ha atraído el interés de las empresas procesadoras para incorporarla cada vez más en sus formulaciones.

- La creación de la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca (ANPPY), por parte de las cooperativas vinculadas al proyecto de secado, ha llenado un vacío de participación campesina en la negociación del producto y en el establecimiento de políticas concertadas.

- La venta de la yuca seca a las fábricas de concentrados ha permitido a los productores trasladar a la industria un alto

Cuadro 8. Logros y limitaciones en las diferentes áreas del proyecto de secado natural de yuca, en Colombia.

Area	Logros	Limitaciones
Producción	• Investigación a nivel nacional, regional y local para desarrollar paquetes tecnológicos, en colaboración con CIAT. • Trasferencia de tecnología mediante un aparato de extensión a cargo del ICA, el INCORA y el SENA. • Crédito de producción individual y asociativo.	Problemas de tenencia de tierra. No se ha podido desarrollar aún un sistema eficiente de producción y distribución de semillas mejoradas.
Procesamiento	• Existe una tecnología de secado de yuca que está siendo asimilada y manejada fácilmente por los agricultores.	Necesidad de una segunda fase de generación de tecnología (molienda, peletizado, producción de concentrado a nivel local).
Comercialización	• Se ha conquistado un espacio en la industria de alimentos balanceados para animales. • Se están obteniendo márgenes de rentabilidad para productores y procesadores. • Hay una demanda creciente y el proyecto tiene la posibilidad de expandirse.	Política estatal poco agresiva para apoyar el proyecto en aspectos como: precios de sustentación y control de importaciones.
Apoyo institucional	• Existe una red de técnicos consolidada para apoyar el proyecto. • Existen mecanismos de capacitación para técnicos y agricultores vinculados al proyecto. • Existen mecanismos de crédito de fomento para la construcción y operación de plantas de secado. • Avances en la consolidación de las organizaciones campesinas y en organizaciones de segundo grado.	Exodo de funcionarios, capacitados por el proyecto. Número insuficiente de funcionarios para atender la política de expansión.

porcentaje de los costos adicionales que implicaban los fletes de la yuca fresca, pagados de acuerdo con su volumen.

- En la actualidad se está poniendo en ejecución un programa de mejoramiento de semillas que afianzará la continuidad y expansión del proyecto.

- Teniendo en cuenta que la mayor demanda del producto se encuentra en regiones distantes de los centros de producción, se pondrá en práctica un segundo nivel de tecnología en los proyectos, introduciendo molinos de martillo para obtener harinas y permitir así ahorros en los costos de trasporte.

- Otro nivel de tecnología alrededor del proyecto a corto plazo será el montaje de una miniplanta piloto de alimentos balanceados; ésta se instalará en la costa atlántica con el propósito de fomentar e intensificar las especies menores, tanto a nivel doméstico como en pequeñas unidades pecuarias.

- El crecimiento del proyecto demanda una política de apoyo estatal orientada a aumentar la disponibilidad de tierra para los campesinos.

La experiencia institucional ha demostrado que estimular y llevar a cabo procesos productivos, de trasformación y comercialización sin las debidas promoción, capacitación y organización constituye una de las fallas en el despegue y consolidación de las organizaciones de agricultores. En muchas ocasiones han surgido aparatos organizativos sin objetivos claros e ideas acerca del qué y del cómo de los proyectos; en otras ocasiones han surgido organizaciones cuyo excedente comercializable sólo tenía una importancia local.

Como resultado de todo eso en muchas ocasiones se presentó el desmoronamiento progresivo y fracaso de cooperativas y empresas comunitarias, a costa de grandes inversiones, alto esfuerzo institucional y frustración para el campesinado; así se llegó a la década del 80 con la carga ideológica del 'cooperativismo como sinónimo de fracaso'.

Con el objeto de superar esta situación, el Fondo DRI formuló como estrategia la organización de los productores y los procesadores en asociaciones. Según esta estrategia, la definición de los proyectos está íntimamente ligada a la identificación de zonas con problemas para la comercialización de un producto de importancia significativa para los productores campesinos, y debe enmarcarse dentro de un modelo coherente de amplia aceptación institucional y con estrecha participación de la base popular.

Recomendaciones

Las experiencias obtenidas hasta ahora con el proyecto de secado de raíces de yuca permite formular algunas recomendaciones para trabajos similares en otras áreas. Estas recomendaciones tienen que ver con tres aspectos importantes: promoción, capacitación y organización.

Promoción

Un proyecto de índole comercial como el secado de la yuca debe tener objetivos muy específicos, y el ejecutor debe estar consciente de las fases y procesos que debe acometer. Antes que iniciar acciones aisladas e imprecisas es necesario enmarcar el proyecto en actividades económicas y de organización que permitan a las asociaciones captar un porcentaje significativo de la producción local, de tal manera que desde el principio ganen poder de negociación y puedan convertirse, en un mediano a corto plazo, en empresas competitivas.

Las actividades de promoción deben estar estrechamente ligadas a las de constitución de la organización, evitando dedicar un tiempo demasiado largo a las tareas de despegue de la misma. Se recomienda que, de ser posible, previamente a la obtención del crédito los grupos realicen experiencias conjuntas, con recursos propios, en la comercialización de sus productos. Esta estrategia ha demostrado su validez en la práctica por cuanto permite que el grupo se organice y consolide al discutir, analizar y ejecutar acciones alrededor del objetivo que persigue.

Capacitación

La capacitación para adelantar un proyecto de trasformación y comercialización no puede ser independiente del proceso económico real del grupo. El capacitador que se requiere para estos programas no es tanto un trasmisor magistral de conocimientos sino un asesor que acompañe, vigile y oriente la aplicación de los contenidos en la práctica cotidiana de la organización.

Debe haber una capacitación especializada para los cargos administrativos y directivos y otro tipo de capacitación hacia la base social, previo diagnóstico y acorde con el nivel de instrucción y motivación de sus miembros, orientado a promover su participación en el control, manejo, evaluación y proyección de la organización del proyecto.

La modalidad de la capacitación debe estar de acuerdo con la disponibilidad de tiempo y con el tipo de formación básica que tiene el sujeto de capacitación. Por esta razón se insiste en la realización de talleres ágiles, muy centrados alrededor de las necesidades específicas que tenga la organización.

La entidad ejecutora de la capacitación deberá vigilar permanentemente la adecuación entre los contenidos y las necesidades de la organización, y comprometerse a realizar una asesoría que garantice la puesta en práctica de los contenidos presentados o enseñados.

Organización

Tanto el proceso de promoción como el de conformación del grupo deben asegurar la existencia de una base social que garantice que la organización no se va a convertir en una intermediaria más de la producción local, sino en un agente efectivo de desarrollo y cambio.

La organización de los productores a nivel regional (no únicamente a nivel local) constituye una forma de desarrollar

grupos asociativos con tendencia a la autogestión. El impulso de prácticas asociativas entre los productores debe ser la preocupación básica para una adecuada conformación empresarial; alrededor de ellos tienen que estructurarse los programas de capacitación y organización.

La diversificación de las actividades de producción, procesamiento y comercialización y la prestación de nuevos servicios (consumo, insumos, salud, educación, ayuda nutricional) se constituyen en una perspectiva válida para las organizaciones de productores cuando su ámbito de influencia es de carácter veredal o zonal.

Se puede decir que a través del funcionamiento de comités técnicos regionales se supera el aislamiento por componentes, y se integran la promoción, la organización y la capacitación con la investigación, el crédito y la asistencia técnica. Sin embargo los celos institucionales y las diferencias de enfoques pueden afectar negativamente los grupos de beneficiarios, haciendo muy difícil tanto la consolidación de la organización como el éxito económico del proyecto.

En Colombia el esquema de trabajar en equipo ha dado resultado, pero esto no excluye que el paquete en su conjunto sea manejado por una sola entidad extensionista.

Finalmente, es recomendable institucionalizar la estrategia de capacitación campesino-campesino. Los resultados obtenidos en Colombia y repetidos en Ecuador han sido aleccionadores.

El Cultivo de la Yuca en Cuba

Sergio Rodríguez M.*
Roberto Ramos*

Introducción

La yuca, conocida en Cuba desde la época precolombina, constituye un elemento importante en la dieta básica de la población; en los últimos años ha logrado colocarse entre las más importantes fuentes de carbohidratos dentro del grupo de las raíces y tubérculos tropicales.

El consumo anual per cápita ha experimentado un cambio significativo durante la última década; según los registros estadísticos, en 1977 alcanzó un nivel de 8.9 kg, que se incrementó en los años sucesivos hasta 15.13 kg en 1984. Sin embargo, teniendo en cuenta que en las zonas campesinas los consumos de yuca son altos y que los sistemas de control económico no pueden registrarlos debidamente, se estima que los niveles reales de consumo son superiores a los indicados.

Los promedios nacionales de rendimiento (7.5-10 t/ha) no reflejan realmente el avance del cultivo en Cuba durante la última década (1975-1985). Aunque aparentemente los rendimientos anuales presentan incrementos muy bajos, el balance es positivo si se comparan los suelos que se empleaban entre 1960 y 1975 y los utilizados en la última década; actualmente los suelos mejores se destinan generalmente a cultivos más exigentes, como es

* Respectivamente: Jefe del Departamento de Genética y Protección de Plantas, Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara; e Ingeniero, especialista en raíces y tubérculos, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba.

lógico, dejando los suelos marginales para la yuca, que es una planta capaz de producir rendimientos aceptables bajo condiciones edáficas de poca fertilidad. Al sembrar esta especie en suelos menos fértiles y aumentar o mantener sus rendimientos se puede considerar que se han logrado avances significativos.

Situación Actual del Cultivo

Producción y áreas

Puesto que la yuca constituye un alimento básico en la dieta tradicional de los cubanos, se ha desarrollado un trabajo fuerte en cuanto a la introducción de nuevas tecnologías, a la prueba de clones, y a la aplicación esmerada de los conceptos agronómicos establecidos. Como resultado de lo anterior, la producción ha aumentado en forma vertiginosa desde los primeros años de la década del 70; así, en 1970 se produjeron unas 22,200 t de raíces en todo el país, en 1975 la cifra había aumentado 3.2 veces más y en 1980 se registraron producciones de 87,200 t; cuatro años después se obtuvieron los mayores volúmenes de producción (168,500 t).

La superficie que se dedica al cultivo de yuca en Cuba sobrepasa las 30,000 ha distribuidas a todo lo largo y ancho del archipiélago, y asentadas sobre una gran diversidad de suelos y sistemas ecológicos. Las empresas estatales plantan el 50% del área total dedicada al cultivo; el resto del área está en manos de las cooperativas de producción agropecuarias, de cooperativas de crédito y servicios y de productores privados en fincas pequeñas.

Solamente un 30% del área total que se planta en el país dispone de riego para garantizar una brotación eficiente; el 70% de las áreas productoras se ubican en suelos marginales. Aunque el promedio de los rendimientos nacionales oscila entre 7.5 y 10 t/ha, se han obtenido rendimientos de hasta 20 t/ha, en promedio, en aquellas regiones donde las plantaciones de yuca se establecen en suelos no marginales y con riego.

Sistemas de producción

En la mayoría de las regiones de Cuba la yuca se planta en forma de monocultivo, salvo raras excepciones cuando se emplea el sistema intercalado en surcos. El monocultivo se justifica por el uso de mecanización o de tracción animal para realizar las prácticas culturales y para la cosecha; en más del 70% de las áreas, ésta es semimecanizada. En determinadas regiones se emplean herbicidas durante los primeros estadios del cultivo.

La técnica del cantero o camellón elevado (alrededor de 40 cm de altura) para los suelos con drenaje deficiente constituye la fase fundamental para establecer todo un paquete tecnológico que se conoce como 'sistema colombiano'. Este sistema, que comprende no sólo el cantero antes señalado sino otras actividades producto de los trabajos de investigación nacional y de algunas experiencias aportadas por el CIAT, ha ayudado a incrementar los rendimientos en el cultivo y a ampliar los tipos de suelos donde se realizan plantaciones de yuca.

Entre las actividades de producción vale la pena destacar las siguientes:

- Rigurosa selección del material de plantación; es requisito indispensable emplear estacas procedentes de tallos primarios.
- Tratamiento de las estacas con insecticidas, fungicidas y, cuando resulte necesario, con microelementos.
- Empleo de estacas de 20-25 cm de longitud.
- Plantación dentro del período óptimo; según los resultados obtenidos en Cuba para la mayoría de las regiones, este período comprende desde el 1 de noviembre hasta el 31 de enero.
- Empleo de distancias de siembra de 1.20 m por 0.70 ó 0.80 m; o de 0.90 m por 0.90 m, según sean las condiciones edafoclimáticas del lugar.

- Fertilización, usando toda la dosis de fósforo y la de potasio antes de la plantación y fraccionando la de nitrógeno.
- Limitación de las aplicaciones de pesticidas hasta el mínimo posible, estimulando el uso de control biológico.
- Empleo de riego fundamentalmente en los 3-4 primeros meses del cultivo, y con intervalos muy espaciados.
- Empleo de más de un clon para lograr heterogeneidad clonal.

Clones

Las condiciones edafoclimáticas del país favorecen el desarrollo del cultivo en todas las regiones. Hasta 1967, cuando se creó el Centro de Mejoramiento de Semillas Agámicas (CEMSA), existía una notable heterogeneidad clonal en las plantaciones de yuca; así los agricultores usaban un verdadero mosaico de ecotipos locales.

Mediante trabajos de prospección y posteriores estudios comparativos de clones, el CEMSA estableció las bases para desarrollar estudios sobre la interacción genotipo-ambiente como línea fundamental para la regionalización de los clones en todo el país. Los primeros resultados de estos trabajos permitieron demostrar al productor la necesidad de desarrollar clones adaptados a sus condiciones específicas y portadores de caracteres deseables como: potential productivo elevado, tolerancia a las principales enfermedades y elevada calidad culinaria.

Debido a la deficiente disponibilidad de materiales portadores de los caracteres antes señalados, en los primeros años se dispuso de sólo uno o dos clones en todo el país; esto provocó una superproducción de la raíz en determinados meses del año, con la falta casi total de producción en otros; además existían los riesgos implícitos en esta reducida variabilidad clonal frente a posibles brotes de plagas y enfermedades.

En la actualidad tales inconvenientes se encuentran en vías de solución. Gracias a los resultados alcanzados en el fitomejoramiento, el país cuenta ahora con los clones 'Señorita', 'CMC-40' y 'CEMSA 74-725', cuyas características permiten disponer de raíces frescas en el mercado durante los 12 meses del año, mediante una estrategia para la cosecha. Se pueden obtener raíces desde los 7-8 meses hasta los 16 meses después de la plantación, comenzando la cosecha con el clon CMC-40, cuyas raíces engrosan temprano, continuando con CEMSA 74-725, que es de ciclo medio, y concluyendo la campaña con el clon Señorita. Por otra parte, las diferencias fenotípicas entre estos tres clones constituyen una protección contra posibles desastres causados por factores bióticos.

Programa de semillas

El programa cubano de semillas de yuca tiene los siguientes objetivos fundamentales:

- Obtener las cantidades necesarias de semilla para dar cumplimiento a los planes de siembras para la producción.
- Producir semillas con calidad y potencial productivo altos, que garanticen rendimientos óptimos.
- Garantizar el mantenimiento génetico de los clones y la producción de semilla básica, para permitir la producción nacional de todas las categorías de semilla.
- Auspiciar la actividad de prospección y selección de clones promisorios dentro y fuera del país.

El programa de semillas, iniciado hace algunos años, ha presentado avances no sólo en el establecimiento de principios y conceptos fundamentales, sino en el incremento de la producción de semilla calificada; en 1985 únicamente un 26% de las plantaciones de yuca usaron semilla procedente de las áreas de producción comercial. El Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT) produjo en 1986, 12 millones de estacas de la

categoría 'básica', que permitieron plantar 160.8 ha en la Empresa Productora de Semillas; los niveles de producción de semilla básica en los próximos años serán similares a los indicados, lo que hace prever que en la campaña 1989-1990 todas las plantaciones que se realicen en las empresas estatales y cooperativas de producción agropecuaria se harán con semillas certificadas.

Es importante destacar que desde 1979 Cuba estableció una norma de certificación para semilla de yuca, en la cual se establecen los parámetros que aseguran la identidad genética y la integridad fitosanitaria de toda la semilla que se utiliza en el país. Las diferentes categorías se producen según el flujo que muestra la Figura 1.

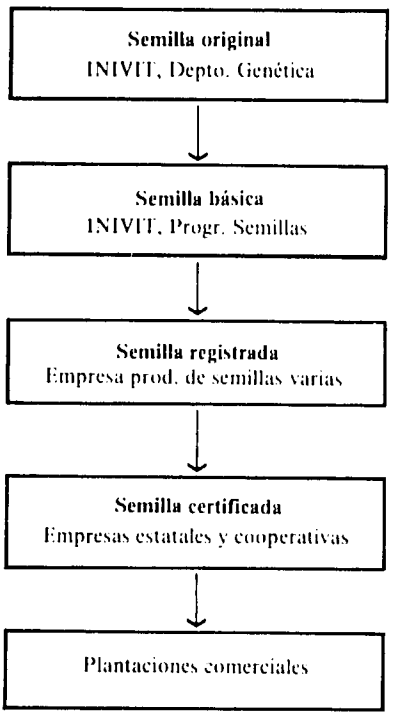

Figura 1. Flujo para la producción de semilla de yuca en Cuba. Categorías y entidades responsables de la producción.

Productividad

Se ha hecho un esfuerzo constante por poner en manos de los productores una herramienta de trabajo que les permita aprovechar al máximo los potenciales que posee la yuca; la aplicación de la tecnología propuesta permite hablar en estos momentos de una evolución satisfactoria, tanto en las empresas estatales como en las cooperativas de producción agropecuaria y en los demás sectores que se dedican a este cultivo.

Esa evolución se puede observar en ciertos hechos prácticos como son el incremento alcanzado en los volúmenes de producción y en los rendimientos por área, y la disminución en los costos de producción. Este último efecto es el resultado de reajustes en la fitotecnia del cultivo como son: la reducción en el volumen de agua que se aplica, el fraccionamiento del fertilizante y la selección del material de plantación.

Cabe señalar que los resultados alcanzados están relacionados muy estrechamente con la ayuda del CIAT, especialmente en cuanto a la asesoría que ha ofrecido a los profesionales cubanos que han visitado dicho centro, y a su participación, junto a los investigadores cubanos, en cinco cursos de producción de yuca que se han efectuado en el país.

Utilización

Tradicionalmente, más de un 70% de la yuca que se produce en Cuba se emplea en la alimentación humana, en forma de yuca hervida en agua o, en un porcentaje muy bajo, en forma de cazabe; la producción de almidón absorbe fundamentalmente el 30% restante. Sin embargo, durante los últimos años se ha estado tratando de ampliar la utilización de la yuca, teniendo en cuenta los resultados de trabajos desarrollados en Cuba y en otras instituciones internacionales, que demuestran la factibilidad de explotar esta planta en la alimentación animal.

La sustitución de un porcentaje de la harina de trigo en repostería por harina de yuca, el empleo del follaje de la yuca

como complemento proteínico en la ganadería vacuna, y el empleo de yuca seca como fuente energética para el alimento de cerdos constituyen posibles formas de utilización de la yuca en un futuro no muy lejano, en Cuba.

Principales Factores que Limitan el Desarrollo de la Yuca

Factores de producción agrícola

La yuca forma parte del grupo de raíces y tubérculos tropicales que el pueblo cubano incluye en su dieta diaria y que, junto con el plátano se conocen como 'viandas'[1]. Entre las viandas, el plátano y la papa son cultivos mucho más exigentes que la yuca en lo que a suelo y agua respecta, y ocupan un lugar preferencial en los requerimientos de la población; estas circunstancias han limitado considerablemente la disponibilidad de áreas favorables para el resto de las viandas, y han conducido al uso de suelos marginales con poca disponibilidad de riego para plantar la yuca.

No obstante lo anterior, la organización del sistema de producción, la incorporación de un gran número de técnicas a la práctica productiva y la generalización de clones con elevados potenciales productivos han permitido incrementar los rendimientos; asimismo, los niveles de mecanización resultan notablemente más elevados, al extremo de que más del 70% de la cosecha se realiza de forma semimecanizada.

Factores de comercialización

Considerando que las raíces de yuca están sujetas al deterioro poscosecha y que este hecho constituye un grave problema para la comercialización, se ha elaborado una estrategia para obtener

1. Las viandas comprenden los siguientes cultivos: boniato (*Ipomoea batatas*), ñame (*Dioscorea* spp.), malanga (*Xanthosoma* spp.), malanga isleña (*Colocasia esculenta*) y papa (*Solanum tuberosum*). El plátano (*Musa* spp.), a pesar de no ser un tubérculo, también se denomina 'vianda'.

volúmenes de producción estables en todos los meses según la demanda en cada territorio, y tratando de evitar excesos de trasporte. Asimismo, con el objetivo de que las raíces que se ofrezcan a la población tengan la máxima calidad, el Ministerio de la Agricultura elaboró en 1979 unas 'especificaciones de calidad', en las cuales se definen los contenidos máximos de producto indeseable que se aceptan en el mercado, así:

Raíces con daños mecánicos	6%
Con pudriciones	1%
Con necrotización	1%
Con diámetro menor que el establecido	5%

El tiempo entre la cosecha y el destino final no debe exceder de 24 horas.

Estas especificaciones de calidad constituyen normas de estricto cumplimiento para las empresas, cooperativas y productores privados.

Con el triunfo de la revolución (1959), en Cuba se eliminaron los intermediarios que explotaban en forma despiadada al pequeño productor, y se sustituyeron por la Empresa Estatal de Acopio que no sólo se encarga de acopiar la producción sino de distribuirla a la red minorista.

Sin embargo, la empresa mencionada no dio solución a los problemas crecientes de la producción y a la necesidad de ofrecer productos de mayor calidad a la población; en los últimos años casi se constituyó en un freno, debido fundamentalmente a su ubicación en el Ministerio de Comercio Interior. En 1986 se decidió crear la Unión de Empresas de Acopio, subordinada al Ministerio de Agricultura; con esta medida se ha logrado una mayor agilidad en la comercialización de los productos agrícolas, ya que hace posible una coordinación más estrecha entre productores y comercializadores, y permite acometer un amplio programa de beneficio y abastecimiento a la red minorista.

Organización y Estrategia de la Investigación en Mejoramiento

Por ser la yuca un cultivo de subsistencia, antes del triunfo de la revolución y hasta el año 1967 no se contaba en Cuba con un programa de investigaciones perfectamente definido para esta especie; sólo algunos investigadores realizaban trabajos en forma aislada. Debido a la falta de dicho programa, había entre los investigadores y los productores un abismo que no permitía la aplicación práctica de los escasos resultados alcanzados.

En 1967, al crearse el Centro de Mejoramiento de Semillas Agámicas (CEMSA), que actualmente se denomina Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), comenzó a establecerse todo un programa de trabajo para solucionar los problemas que tenían la yuca y el resto de las raíces y tubérculos tropicales.

Uno de los primeros trabajos en yuca estuvo encaminado a la creación, mediante las prospecciones, de un banco de germoplasma con el propósito de reunir toda la variabilidad clonal que existía en el país. Paralelamente a esta actividad se iniciaron los estudios comparativos de clones como un punto de partida para los ensayos ecológico-zonales que servirían de base para la regionalización de los materiales. Mediante estos trabajos se lograron generalizar los clones Pinera y Señorita, este último seleccionado en la Universidad Central de Las Villas.

Sin embargo, el logro más importante alcanzado por la aún joven institución en aquella época fue el haberse ganado la confianza de los productores, quienes pudieron comprobar, a través de la práctica, que la investigación era la vía fundamental para que ellos pudieran incrementar sus niveles de producción o ampliar la explotación de sus áreas, que en muchos casos estaban inactivas hasta esos momentos.

Posteriormente se estableció un programa de obtención de nuevos clones por hibridación controlada y mediante policruzamientos; adicionalmente se ha incrementado el número

de progenies a evaluar anualmente mediante un convenio de colaboración con el CIAT, ya que este centro envía cultivos in vitro y semilla de progenitores previamente seleccionados por ambas partes de acuerdo con los intereses cubanos. Esto ha permitido a la institución disponer en la actualidad de todo un esquema de trabajo que comienza en las poblaciones de plántulas para realizar las selecciones, y continúa con los ensayos ecológico-zonales; allí surgen los nuevos clones que serán recomendados para la producción.

Objetivos y logros

Mediante la experiencia acumulada en los estudios sobre la interacción genotipo-ambiente, el INIVIT ha podido definir con relativa exactitud sitios de selección representativos de la mayoría de las regiones productoras de yuca en el país. Así, actualmente se dispone de varias localidades representativas donde se pueden desarrollar los trabajos simultáneamente, evitando los riesgos que implicaría la selección para todo el país en una sola localidad.

Los objetivos de la investigación son:

- Continuar el programa de fitomejoramiento buscando obtener, seleccionar, e introducir clones con alto potencial de rendimiento, buena conservación poscosecha, y elevada calidad culinaria, que sean resistentes o tolerantes a las plagas y enfermedades más importantes y que tengan buena aptitud para la cosecha mecanizada.
- Perfeccionar la regionalización de clones, teniendo en cuenta las diferentes zonas agroclimáticas del país.
- Continuar enriqueciendo el germoplasma de yuca mediante el fitomejoramiento y las prospecciones, así como con las introducciones de material genético.

Entre los avances y logros en el cultivo de la yuca merecen destacarse los siguientes:

- Más del 90% de las áreas que se dedican al cultivo de yuca en Cuba se plantan con clones obtenidos por las diferentes vías del fitomejoramiento.

- Existe un programa de producción de semilla seleccionada de los clones recomendados por la institución nacional, el cual garantiza que en la campaña 1989-1990 todas las plantaciones comerciales se establecerán con material de propagación certificado.

- En las áreas de producción se ha logrado una composición clonal tal, que garantiza la disponibilidad de esta raíz tuberosa en el mercado durante los 12 meses del año.

La institución nacional cuenta con una estación de cuarentena que cumple con todos los requisitos establecidos en las regulaciones cuarentenarias nacionales e internacionales; también se ha construido recientemente un laboratorio, entre cuyos objetivos de trabajo está el relacionado con las biotecnologías; este año se ha comenzado con el cultivo in vitro de ápices y meristemas de yuca. Por tanto, en estos momentos se dispone de las infraestructuras material y técnica requeridas para el intercambio internacional de germoplasma, aunque es necesario señalar que las regulaciones cuarentenarias del país prohiben la introducción de clones del continente africano.

Las proyecciones en el cultivo están encaminadas al incremento de los rendimientos, mediante una eficiente aplicación de la fitotecnia establecida y el uso de clones obtenidos por fitomejoramiento.

Los resultados de los trabajos llevados a cabo en el INIVIT y en instituciones de otros países han demostrado que resulta factible el empleo de la yuca en la alimentación animal. Para aplicar estos resultados se planea establecer una planta de secado de yuca, y se realizan plantaciones de áreas pequeñas para utilizar la yuca como forraje para el ganado vacuno.

A pesar de que el consumo humano continúa siendo la prioridad en cuanto a la utilización de la yuca, existe la

posibilidad de un aumento en la demanda de esta raíz para la fabricación de almidón. Por lo tanto, son alentadoras y sin límites predecibles las perspectivas que tiene el cultivo en Cuba, y las proyecciones futuras de la investigación estarán encaminadas a buscar solución a las necesidades que se presenten.

Conclusiones

A partir de 1967 la yuca ha experimentado cambios positivos en Cuba, pues ha pasado de ser un cultivo totalmente marginado y sin ningún desarrollo técnico a ser un cultivo con un programa de investigación y desarrollo bien definido y con una producción de material de propagación que se ajusta a parámetros determinados para la categoría de estaca que se desea producir. Se ha logrado establecer, además, una política definida con respecto a los clones, basada en los resultados de estudios sobre la interacción genotipo-ambiente, y se ha puesto en práctica una estrategia para disponer de raíces frescas en el mercado durante los 12 meses del año mediante el uso coordinado de los clones seleccionados.

El Programa de Yuca en México

Asunción Méndez Rodríguez*
Gabriel Carillo Loaiza*

Introducción

La actual producción agrícola mexicana es insuficiente para atender la creciente demanda de alimentos para una población que supera los 80 millones de habitantes; este hecho ha originado la necesidad de importar anualmente grandes cantidades de productos agrícolas básicos como maíz y sorgo; en 1985 las importaciones ascendieron a 3,699,000 t de maíz y a 4,060,000 t de sorgo y representaron una fuga de divisas del orden de 250,481 millones de pesos[1].

Si bien se están realizando esfuerzos para incrementar la producción y la productividad de esos granos, las perspectivas para el año 2000 indican que el déficit continuará y se agudizará aún más, debido a que las posibilidades de expansión en las áreas agrícolas de riego y de temporal, de alto rendimiento, son reducidas; la frontera agrícola puede ampliarse únicamente explotando las zonas áridas y cálido-húmedas del país.

Ante la necesidad de contar con una fuente de carbohidratos de bajo costo que ayudara a satisfacer las necesidades de alimentación, en 1977 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (hoy Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y

---

* Respectivamente, M.V.Z. M.C. excoordinador del Programa de Yuca de la Zona Sur SARH-INIFAP, e Ingeniero coordinador de Asistencia Técnica del Programa Agroindustrial de Yuca de la Sabana de Huimanguillo SARH-DDRI 151.

1. Valores en pesos mexicanos a un cambio de 2200 por dólar, en 1987.

Agropecuarias, INIFAP), inició un programa de investigación en yuca, en Huimanguillo, Tabasco, en coordinación con diversas dependencias de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), y con la asesoría del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Este programa tenía el objetivo de generar alternativas tecnológicas redituables y adecuadas a las condiciones sociales y ecológicas regionales; para ello se utilizarían 500,000 ha de regiones tropicales, con suelos ácidos y de baja fertilidad, que no estaban utilizadas o que estaban explotadas con ganadería extensiva de baja productividad, y donde la yuca podía prosperar sin competir con otros cultivos tradicionales.

Como resultado de las investigaciones que se han realizado allí se generó un paquete tecnológico de producción, procesamiento y utilización, que reafirmó el potencial socioeconómico del cultivo y permitió el inicio de programas de producción comercial de yuca en 1981.

Situación Actual del Cultivo

El área cultivada con yuca en México es de aproximadamente 6500 ha, las cuales se encuentran distribuidas principalmente en los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán, Veracruz y Chiapas, aunque también se cultiva en pequeña escala en Guerrero, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Quintana Roo, Colima, Jalisco y sur de Tamaulipas. La producción de yuca se realiza bajo dos modelos principales: el sistema tradicional de huerto familiar, y el sistema tecnificado o comercial.

El sistema tradicional representa aproximadamente el 60% del total nacional (4000 ha) y se encuentra atomizado en las regiones tropicales; se caracteriza porque su producción es para el autoconsumo, aunque en ocasiones es posible encontrar siembras de 1-5 ha cuya producción se comercializa como hortaliza en los mercados locales. En este sistema la mano de obra es familiar y las herramientas sencillas; no se usan fertilizantes ni productos químicos, y es común la asociación con otros cultivos como el

maíz, el coco, el camote, el frijol, el plátano y las hortalizas. Las siembras se hacen durante todo el año y no se requiere crédito para el cultivo; los rendimientos fluctúan entre 3 y 5 kg de raíces por planta.

El sistema tecnificado o comercial, que se encuentra en proceso de expansión, representa el 40% de la superficie (2500 ha) y se practica principalmente en los estados de Tabasco, Campeche y Yucatán. En este sistema se usa maquinaria agrícola, se aplican productos químicos y fertilizantes, y se requiere crédito y asistencia técnica para su operación. Generalmente la yuca se siembra como cultivo único, aunque existe una tendencia a asociarla con frijol pelón, cacahuate, cítricos y maíz. La yuca se vende, fresca o procesada (seca), principalmente para su uso en la alimentación animal; el promedio de los rendimientos de la raíz es de aproximadamente 13 t/ha.

Programas de Incremento a la Producción de Yuca

Existen actualmente dos programas de incremento a la producción de yuca en México: el agroindustrial de la sabana de Huimanguillo y el del estado de Campeche; sus objetivos a corto y a mediano plazos son similares.

A corto plazo se pretende incrementar el cultivo de la yuca para aprovechar mejor los suelos y elevar su productividad, disponer de materia prima alimenticia para desarrollar la ganadería local, y mejorar los niveles de ingresos de los productores de estas zonas.

A mediano plazo se espera contribuir a resolver el problema de la escasez de carbohidratos en México, reducir la fuga de divisas por concepto de las importaciones de granos, generar fuentes de trabajo que permitan arraigar a los campesinos en el área rural, y ayudar a mejorar la balanza comercial del país con la exportación de excedentes y/o productos elaborados.

Programa agroindustrial de yuca en la sabana de Huimanguillo

Este fue el primer programa oficial de incremento a la producción de yuca, iniciado en 1981 con la meta inicial de establecer 10,000 ha de esa especie. El programa se considera como un proyecto piloto, cuyas experiencias, éxitos y fracasos han servido de base para la planeación de nuevos proyectos, como el del estado de Campeche, iniciado en 1986.

Superficie cultivada y rendimiento. La evolución del programa en cuanto a la superficie sembrada fue bastante dinámica durante los primeros cuatro años, lográndose aumentar de 104 ha en 1981 a 2404 ha en 1984. Sin embargo, al año siguiente la superficie disminuyó a sólo 667 ha y posteriormente tuvo un ligero incremento a 1086 ha (Cuadro 1). El total de la superficie sembrada a través de los años con apoyo del programa suma 5340 ha cultivadas por 649 productores de 81 comunidades. El 72% de las siembras comerciales han sido financiadas por el Banco de Crédito Rural, el 19% por el gobierno del estado y el 9% no ha requerido financiamiento oficial.

Durante los tres primeros ciclos la cosecha se realizó en forma manual y el producto se comercializó en fresco. Sin embargo, en el ciclo 1984-1985 se presentaron serios problemas para cosechar las 2404 ha sembradas, así como para procesar y comercializar el

Cuadro 1. Evolución de las siembras comerciales de yuca en Tabasco.

Ciclo	Superficie sembrada (ha)	Comunidades (no.)	Productores (no.)
1981-82	104	2	20
1982-83	227	5	67
1983-84	852	17	92
1984-85	2404	31	206
1985-86	667	13	92
1986-87	1086	13	172
Totales	5340	81	649

FUENTE: Programa de Yuca SARH-DDRI 151 y SEDES. Tabasco, 1987.

Cuadro 2. Superficie cosechada y rendimiento promedio en los diferentes ciclos de cultivo.

Ciclo	Sup. sembrada (ha)	Sup. cosechada[a] (ha)	(%)	Rend. promedio (t/ha)
1981-82	104	101	97	18.0
1982-83	227	212	93	14.2
1983-84	852	843	99	11.7
1984-85	2404	1578	66	12.6
1985-86	667	192	29	11.4

a. El faltante en la supeficie cosechada con respecto a la sembrada en los tres primeros ciclos se debió a siniestros, mientras en los últimos ciclos se debe a dilación de las cosechas.

FUENTE: Programa de Yuca SARH-DDRI 151 y SEDES. Tabasco, 1987.

producto; a la fecha (octubre 1987) sólo se ha cosechado el 66%. Igual está ocurriendo con la yuca sembrada en el ciclo 1985-1986, que sólo se ha cosechado en un 29% (Cuadro 2).

Como causas de las diferencias entre las superficies sembrada y cosechada pueden señalarse la escasez y la baja eficiencia de la infraestructura agroindustrial (patios de secado y plantas procesadoras), la falta de equipo adecuado para la cosecha mecánica, la poca demanda para el producto en fresco, la escasez de mano de obra y la falta de estímulos a los productores al momento de la cosecha. Todo ello ha afectado seriamente el desarrollo del programa y ha sido causa principal de que no se hayan cumplido las metas establecidas. Adicionalmente, los agricultores se han enfrentado a serios problemas por no poder pagar su crédito, ya que la deuda se ha incrementado con el pago de intereses extraordinarios.

Los rendimientos de raíces frescas son inferiores a los programados, a excepción de los obtenidos en el primer ciclo; en promedio se producen 12 t/ha (Cuadro 2) contra 20 t/ha que se esperaba obtener con la aplicación adecuada del paquete tecnológico. Las causas de estos bajos rendimientos se deben principalmente al bajo uso de la tecnología generada por INIFAP, especialmente en cuanto a la preparación del terreno, a las siembras que se hacen fuera de la época recomendada, a la fertilización inadecuada en dosis y oportunidad, y a la falta de

control oportuno de malezas y plagas. Otro factor que ha influido significativamente es la cosecha inadecuada, que origina pérdidas de hasta el 25% de la producción; ello se debe principalmente a la alta incidencia de malezas al momento de la cosecha, a las características de crecimiento de la raíz de la variedad sembrada, y a la falta de un equipo eficiente para realizar la cosecha bajo condiciones adversas.

La rentabilidad del cultivo es baja debido a los bajos rendimientos, a una tendencia al auto-robo y a los altos costos del cultivo; éstos están influenciados por las elevadas tasas de interés, que representan el 46% de los costos totales de producción. La relación beneficio:costo fue de 1.56 para el ciclo 1984-1985 y de 1.20 para el ciclo 1985-1986, según datos del programa. Todo ello es el resultado de las deficientes organización y capacitación de los productores, de la inoportunidad en los créditos, de la falta de maquinaria y equipo, y de la insuficiente asistencia técnica por falta del apoyo necesario.

Procesamiento de las raíces. El deficiente procesamiento es uno de los factores que han limitado el desarrollo del programa. Actualmente se cuenta con una infraestructura de 17 patios de secado de 2000 m^2 cada uno, equipados con picadoras 'Tailandia' con motor y disco de repuesto; 10 de ellos cuentan además con báscula y carreta para trasportar el producto. Desafortunadamente no ha sido posible operar todos los patios en debida forma, y solamente 10 (59%) funcionaron este año con una eficiencia del 25%; en estas condiciones los costos del proceso y de la materia prima necesaria para obtener una tonelada de yuca fueron de $77,000, para venderla a $85,000 con una utilidad de $7,300 por tonelada. Teóricamente es posible obtener 24 toneladas de yuca seca por semana por patio.

Asimismo, se cuenta con tres plantas para el secado artificial de la yuca, dos de las cuales operan parcialmente, ya que fueron diseñadas originalmente para otros fines, y ahora se encuentran en período de prueba y ajuste. La primera de estas plantas, ubicada en la colonia José María Pino Suárez, estaba diseñada

para procesar alfalfa y tiene una capacidad de procesamiento estimada en 80 t de raíces frescas en 24 horas; la segunda planta, ubicada en la colonia Francisco Rueda del municipio de Huimanguillo, fue diseñada para deshidratar pescado y tiene una capacidad estimada de 90 t diarias. Ambas plantas se han operado con sólo un 15% de su capacidad estimada, y sus costos actuales de operación, incluido el valor de la materia prima, son de $155,214 y $147,312 respectivamente; estas cifras superan ampliamente el valor de venta del producto (harina de yuca), que es de $100,000 por tonelada. Es aquí donde los técnicos mexicanos están haciendo su mayor esfuerzo para mejorar la eficiencia y rentabilidad de las plantas.

La tercera planta, de propiedad del INIFAP, está constituida por un conjunto de máquinas de origen brasileño, y su producto final es harina panificable; tiene una capacidad de sólo 4 t de raíces frescas por día y altos costos de producción, por lo que solamente se utiliza para la producción de harina panificable para fines de experimentación.

Dentro de la infraestructura de procesamiento también se puede considerar la existencia de 10 silos tipo 'bunker', cada uno con una capacidad de 1200 t de yuca fresca, y construidos en diferentes granjas porcinas pertenecientes al Complejo Agroindustrial de Chontalpa. Hasta junio de 1987 se habían ensilado 11,069 t.

Como se puede observar en el Cuadro 3, la infraestructura establecida no se ha logrado utilizar en un 100%; ella tiene potencial para procesar la producción de 4789 ha, que equivaldrían a 71,840 t suponiendo una producción de 15 t/ha. En los 17 patios se podrían procesar 12,240 t durante el período óptimo de secado que es de 12 semanas (marzo-junio); las plantas procesadoras tienen en conjunto potencial para procesar 47,600 t de yuca fresca durante 280 días, aunque eso no se ha podido confirmar.

Entre las causas que han limitado la óptima operación de la infraestructura está el retraso en la entrega del equipo y en el

Cuadro 3. Potencial de procesamiento que tiene la infraestructura establecida en Tabasco.

Tipo de infraestructura	No. de obras	Capacidad potencial (t)	Tiempo de operación (días)	Superficie potencial[a] (ha)
Patios de secado	17	12,240	84	616
Planta Martínez Gaytán	1	25,200	280	1680
Planta Pino Suárez	1	22,400	280	1492
Silos	10	12,000	365	800
Total		71,840		4789

a. Con un rendimiento medio estimado de 15 t/ha.

otorgamiento de créditos para la operación de los patios de secado. Además, el período de prueba y ajuste en las plantas procesadoras se ha prolongado demasiado, y no se ha logrado ni la eficiencia esperada ni la reducción de los altos costos del proceso. En lo que respecta a los silos, el problema consiste en que los porcicultores no logran los créditos suficientes para adquirir yuca para todo el año, lo que ocasiona la subutilización de la infraestructura; también es posible que el tamaño del silo no sea el más adecuado.

Comercialización. La yuca producida durante los tres primeros ciclos del programa se comercializó en fresco, para consumo humano o animal. Sin embargo, la yuca cosechada de los ciclos 1984-1985 y 1985-1986 ha sido comercializada en diferentes formas y cantidades, así: a) fresca para uso directo en la alimentación humana o animal, 3221.7 t; b) fresca para ensilar en los silos de las granjas porcinas del Complejo Agroindustrial de Chontalpa y del gobierno del estado, 11,009.7 t; c) secada en patios (trozos secos), 1560.7 t, equivalentes a 3901.8 t de yuca fresca; d) en forma de harina obtenida en las plantas procesadoras, 654.2 t equivalentes a 1962.5 t de yuca fresca. En total se han comercializado 20,096 t de raíces frescas.

Inicialmente el personal técnico se encargaba de la comercialización de la yuca, pero ahora son los propios productores quienes realizan esta labor, a través, de una

asociación rural de interés colectivo (ARIC) que los integra desde 1986. Los principales compradores de yuca seca han sido un grupo de industriales de Puebla que la utilizan en la elaboración de alimentos para cerdos y aves y en la obtención experimental de alcohol y fructosa; también la compran granjas porcinas de Tabasco, fábricas de alimentos balanceados (ALBAMEX y SANJOR) y algunos porcicultores del estado de Yucatán. Fermentaciones Mexicanas (FERMEX) estudia la posibilidad de emplearla en el proceso de obtención de aminoácidos sintéticos.

En cuanto a la yuca ensilada, es importante resaltar que ella representa el 54.8% del total de yuca comercializada, y que el personal de asistencia técnica de la SARH y el gobierno del estado coordinan la actividad de ensilaje, como una forma de fomentar el aprovechamiento de la yuca; el costo del proceso se carga al consumidor. La aceptación que ha tenido la yuca ensilada indica que los técnicos y porcicultores de la región están convencidos acerca de las bondades y las limitaciones nutricionales de la yuca; ellos han adoptado el sistema de alimentación a base de yuca suplementada con concentrados proteínicos, y han logrado reducir los costos por este concepto en un 25%, en comparación con el sistema a base de alimentos balanceados comerciales.

Adicionalmente, la SARH, el gobierno del estado y las autoridades de Huimanguillo han promovido el establecimiento de 14 módulos de engorde de cerdos en la zona productora de yuca, con el fin de diversificar la producción y lograr con la venta de carne de cerdo un valor agregado para la raíz.

Programa de yuca en Campeche

El programa de yuca de este estado es bastante joven; se inició en 1986 con la siembra de 50 ha, y en 1987 se establecieron 500 más. En este estado el cultivo de la yuca representa no sólo una alternativa para utilizar áreas donde año tras año se pierden las siembras de maíz y otros cultivos básicos debido a las fuertes sequías, sino una alternativa que permita producir un alimento

para abastecer las granjas porcinas y unidades ganaderas de la región.

De las 500 ha sembradas en este año (1987), 350 ha (70%) estaban en asociación con maíz, un cultivo ancestral, y las 150 ha restantes (30%) se sembraron en monocultivo. Toda la yuca se encuentra en fase de desarrollo y aún no se tienen datos de la cosecha; la producción se destina a proveer alimento a las 22 granjas porcinas ejidales existentes en el estado, procesando los excedentes para vender en estados vecinos como Yucatán, donde la porcicultura es bastante fuerte.

Las perspectivas de incremento de este cultivo son buenas, ya que existe interés por parte de las autoridades en lograr el establecimiento de 5000 ha a corto plazo (1989). Sin embargo, dada la experiencia de Tabasco, se tratará de aumentar la superficie en función de la infraestructura de procesamiento y de las posibilidades de comercialización en fresco.

Entre los problemas que han dificultado el desarrollo del programa están la escasez de semilla y la falta de una investigación local que permita contar con variedades que tengan mayor potencial de rendimiento, y con prácticas mejoradas de producción.

Políticas de Gobierno

Ante las promisorias perspectivas que presentaba la yuca en México para suplir la demanda insatisfecha de granos, en 1981 se creó la Comisión Interinstitucional de Apoyo al Programa de Yuca, con el fin de coordinar las acciones para el fomento del cultivo.

Esta comisión, de la que hacían parte diferentes instituciones del gobierno federal coordinadas por la Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal de la SARH, logró que la banca oficial (Banco de Crédito Rural) abriera una línea de crédito para el cultivo y ofreciera el financiamiento necesario

para su explotación comercial. También logró que el gobierno federal considerara la yuca como cultivo agrícola básico, similar al maíz y al sorgo, para que los productores yuqueros pudieran recibir los beneficios de los estímulos fiscales para el fomento del sector agropecuario. Asimismo estimuló el inicio del programa de producción en Tabasco.

En 1985 se promulgó el Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral (PRONADRI), que tiene entre sus objetivos lograr la autosuficiencia nacional de alimentos; este programa consideraba la yuca como proyecto prioritario y estratégico, y señalaba como su objetivo impulsar el desarrollo del cultivo a nivel nacional. Para cumplir tal disposición se reestructuró la Comisión de Apoyo al Programa y se creó, en 1986, el Comité Nacional de Fomento al Programa de Yuca[2]; este comité tiene el objetivo de planear, fomentar y evaluar las acciones, políticas y estrategias que tiendan a incrementar la producción, la productividad, la industrialización y la comercialización del cultivo de la yuca.

Actualmente el Comité Nacional de Fomento al Programa de Yuca está integrando los diagnósticos estatales del sureste de México, en los que se analizan las perspectivas y potencialidad de la yuca con base en los recursos disponibles; el propósito es poder contar para fines del presente año (1987) con un programa nacional integrado de fomento a la producción, procesamiento, e industrialización de la yuca.

Dentro del seno del comité se están tratando de determinar precios mínimos para la yuca, que sean acordes con los costos de producción y con el proceso inflacionario. Actualmente la yuca seca se cotiza a un precio equivalente al 70%-80% del precio del sorgo, el cual tiene control oficial; el sorgo goza además de algún tipo de subsidio para su producción y comercialización.

---

2. Comité formado por la Dirección General de Normatividad Agrícola de la SARH, que coordina sus actividades, el BANRURAL, la ANAGSA, el FIRA, el INIFAP, la Subsecretaría de Agroindustrias, la Dirección de Planeación y Desarrollo Agropecuario y Forestal, los gobiernos de los estados, y Delegaciones estatales de la SARH. (Véase Apéndice, p. 75.)

Actividades en el programa de Huimanguillo

Dada la carencia de infraestructura para el desarrollo del programa en la sabana de Huimanguillo, los gobiernos federal, estatal y municipal han realizado una fuerte inversión en un programa de apoyo cuya actividad se puede resumir así:

- El desmonte de 1511 ha para dedicarlas al cultivo.
- La construcción de 10 silos con capacidad de 1200 toneladas cada uno.
- La rehabilitación de 24.1 km de caminos de acceso para facilitar la comercialización del producto.
- La construcción de los 17 patios mencionados para el secado natural y la adquisición de las respectivas picadoras con su motor y disco de repuesto; se compraron además 10 básculas y 10 carretas para el trasporte de la yuca en los patios.
- La construcción de las tres plantas de secado artificial.
- El apoyo dado para la adquisición de tractores y equipo agrícola.
- La construcción de 14 módulos porcinos, con participación de mano de obra ejidal en la zona productora de yuca.
- Adicionalmente se destinaron recursos para la adecuación y modernización de una planta de alimentos balanceados en la región, con lo que se mejorará la comercialización de la yuca.

La asistencia técnica directa está a cargo de un equipo de 16 técnicos (ingenieros, médicos veterinarios y técnicos medios) de la SARH y de la Secretaría de Desarrollo del Gobierno del estado. Este equipo tiene a su cargo las siguientes actividades: la promoción del cultivo; la organización de los productores; la asesoría y capacitación de los mismos para la producción, el procesamiento en patios, el ensilaje y el aprovechamiento de las raíces en la alimentación animal; la coordinación de las siembras, las cosechas, y el secado en patios y el apoyo para la

comercialización. Actúa como líder un jefe de programa, quien es el responsable de coordinar todas las acciones relacionadas con la yuca en Tabasco y buscar los apoyos necesarios para la solución de la problemática del cultivo.

Si bien la asistencia técnica directa es proporcionada por la SARH y el gobierno del estado, el programa es, desde su origen, de carácter interinstitucional; en él participan diferentes empresas estatales y federales, cuyas actividades tienen que ver con el otorgamiento de créditos, la provisión de seguros, la organización de los productores, la idustrialización y comercialización del producto y la adecuación de la infraestructura (Apéndice, p. 75).

Actividades respecto al programa de Campeche

El programa de yuca de Campeche se encuentra iniciando su segundo período de siembra y está en proceso de consolidación. En su fase inicial se han construido 3000 m^2 de patios de secado y para el próximo año se contempla la construcción de un mínimo de 10,000 m^2. Asimismo se espera que próximamente entren en operación nueve granjas porcinas con capacidad para 120 vientres; se prevé que estas granjas, aunadas a las 13 existentes, absorban la producción de yuca.

Este programa es impulsado por la Secretaría del Desarrollo del Gobierno del estado, en coordinación con la SARH y con la participación de las instituciones relacionadas con el sector agropecuario.

La asistencia técnica está a cargo de cuatro técnicos del gobierno estatal y de la SARH.

Organización de los Productores

La organización de los productores es una de las actividades marcadas como prioritarias en las estrategias del PRONADRI (Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral) para incrementar la productividad agropecuaria del país. En el caso

del programa de yuca esta acción es fundamental, ya que la mayoría de los productores de la sabana que participan en él son ejidatarios (67.7%) y colonos (23.5%), con una participación reducida de pequeños propietarios (8.8%) que han practicado una agricultura de subsistencia; el cambio a un sistema de producción comercial ha sido drástico, tanto en cuanto a la tecnología de producción como a la estructura del mercadeo.

Estimulada por la Secretaría de la Reforma Agraria, la SARH y el Gobierno estatal, la organización de los productores se ha enfocado hacia la producción, el procesamiento y la comercialización de las cosechas, y más recientemente hacia la producción y/o engorde de cerdos.

La organización para la producción es especialmente indispensable en el caso de los ejidatarios, ya que para poder tener acceso al crédito deben estar integrados en grupos de trabajo de un mínimo de 10 productores. La organización para el secado de yuca en patios tiene las mismas características que para el caso anterior, con la diferencia de que para el secado se requiere el trabajo en grupo, mientras la producción se realiza en forma individual.

Existen dos variantes en cuanto a la organización para el secado. La primera de ellas consiste en que en cada comunidad donde existan dos o tres patios se forma un consejo administrativo que se ocupa de la tramitación de los créditos, la adquisición de los insumos, el pago de los operarios y la comercialización del producto; igualmente, se nombra un 'responsable' por cada patio, que se encarga de la operación y funcionamiento del mismo. La otra variante se aplica en las localidades donde sólo funciona un patio; en este caso se nombra un 'representante' del grupo, quien tiene las funciones del responsable del patio y del consejo administrativo.

La organización para la comercialización culminó en 1986 con la formación de una asociación rural de interés colectivo (ARIC) denominada 'Complejo Agroindustrial de Productores de Yuca de la Sabana de Huimanguillo'; esta asociación, que se creó con

el fin de que los productores industrializaran y comercializaran su producción en forma organizada, se encuentra aún en proceso de consolidación; sin embargo, actualmente juega un papel importante en la administración de las plantas procesadoras y en la comercialización de la yuca fresca o seca.

En total se han organizado 16 grupos de trabajo, tres sociedades de producción rural, tres sociedades de solidaridad social y una ARIC. Sin embargo, las organizaciones no se han consolidado, ya que los grupos generalmente permanecen unidos sólo durante el ciclo de cultivo; el gobierno del estado y la SARH han iniciado acciones para solucionar este problema y lograr la consolidación de la ARIC.

Sistemas de Planeación y Evaluación

Debido a la falta de experiencia en la producción comercial de yuca en México y a la presión de una creciente demanda de carbohidratos, inicialmente el programa mexicano de incremento a la producción de yuca se basó más que todo en la aplicación de un paquete tecnológico para garantizar la obtención de un producto rentable, descuidando las necesidades de infraestructura para el procesamiento y comercialización de grandes volúmenes; esto ha ocasionado serios contratiempos en el desarrollo del programa, a pesar de los esfuerzos realizados para resolver las fallas sobre la marcha.

Teniendo como base las experiencias obtenidas durante los seis años de producción de yuca en Tabasco, el Comité Nacional de Fomento para el Cultivo de la Yuca ha determinado que, mientras no se cuente con tecnología para procesar grandes volúmenes, los nuevos programas de producción deberán limitar la superficie de siembra según la capacidad instalada de procesamiento, y suponiendo una adecuada demanda del producto y apropiados canales de comercialización.

La información al respecto debe estar contenida en proyectos estatales de carácter interinstitucional, avalados por un

diagnóstico de factibilidad del cultivo. Durante el presente año se han realizado seis diagnósticos en los estados que tienen potencial para producir yuca en la región sureste del país, y el Comité Nacional los está analizando para indicar las políticas y estrategias más viables para el desarrollo de los programas.

En lo que respecta a Tabasco, la planeación de las siembras se realiza con la participación de las instituciones que intervienen en el desarrollo del programa; para ello se ha elaborado un documento denominado 'matriz programática de compromisos institucionales para la producción de yuca', en el cual se indica la superficie a establecer, el monto del financiamiento y los compromisos que adquiere cada institución para lograr la meta establecida.

En las reuniones de evaluación del programa de Tabasco, que se realizan dos veces al año, participan los titulares de las instituciones que componen el Comité Interinstitucional de Apoyo al Programa de Yuca, y representantes del Comité Nacional y de los productores. En estas reuniones se presentan los avances, la problemática y las alternativas de solución posibles para mejorar el desarrollo del programa, y se originan acciones y compromisos institucionales para la solución de los problemas específicos, con base en la disponibilidad de recursos.

Conclusiones y Recomendaciones

El programa de yuca ha coadyuvado al desarrollo comunitario integral en la región de Huimanguillo, pues las acciones ejecutadas para promover el desarrollo del cultivo han implicado otras acciones de desarrollo social y económico en las comunidades de influencia.

Se han beneficiado más de 20 comunidades con aproximadamente 1600 pobladores, mediante la rehabilitación de caminos rurales, el desmonte y adecuación de terrenos para la agricultura mecanizada, la distribución de tractores y equipos agrícolas, y la construcción de patios de secado y granjas

porcinas. En conjunto estas acciones han favorecido el mejoramiento de las vías de comunicación y de los servicios en las comunidades, la capacitación de los productores, la generación de fuentes de trabajo y la diversificación e incremento de la producción agropecuaria, lo cual ha contribuido a mejorar el nivel de vida de los pobladores de la región y el arraigo en sus comunidades.

En general se puede concluir que el incremento de la producción de yuca en México es viable y necesario, pues representa una alternativa no sólo para reducir el déficit que padece el país en cuanto a la disponibilidad de carbohidratos para el consumo humano y animal, sino para mejorar la producción y la productividad agropecuarias en las regiones tropicales.

Las metas del programa no se han cumplido debido principlamente a la falta de una infraestructura adecuada para procesar y comercializar la raíz de yuca. Sin embargo, la evaluación del programa se puede considerar positiva, pues las experiencias adquiridas permitirán una mejor planeación y ejecución de proyectos integrados de producción, procesamiento, industrialización y utilización de la yuca en México. Teniendo en cuenta tales experiencias se proponen las siguientes recomendaciones:

- Elaborar un plan nacional de incremento a la producción a corto y mediano plazos, con participación interinstitucional y de expertos en el cultivo. Este plan debe responder a las necesidades estatales y nacionales, y tener metas y objetivos operacionales congruentes con la disponibilidad de recursos humanos, técnicos, materiales y económicos.

- Elaborar un programa integrado para la investigación en yuca con la participación interinstitucional. Este programa debe considerar los aspectos de producción, procesamiento, utilización y comercialización, así como la industrialización.

- Nombrar un coordinador del programa a nivel nacional, que sea el responsable de hacer el seguimiento a las acciones

señaladas en el plan general, coordinar los esfuerzos de los programas estatales y las acciones de investigación que se realicen en torno al cultivo, y plantear, ante las autoridades correspondientes, alternativas de solución a la problemática existente.

- Elaborar un estudio de mercados que defina la demanda y los clientes potenciales de la yuca, los canales de comercialización y los requerimientos de infraestructura.

- Mejorar la organización y la capacitación de los productores en las diferentes fases del cultivo.

- Revisar las políticas de fomento de las instituciones, y las formas en que ellas se aplican a los programas (coordinación interistitucional).

- Establecer precios mínimos para la yuca, con base en los costos de producción.

- Efectuar programas de investigación en los estados con potencial para producir yuca, con el fin de contar con la tecnología adecuada a cada condición edafoclimática. Dar énfasis al uso de sistemas de asociación con otros cultivos regionales.

- Incrementar las acciones de investigación del INIFAP en cuanto a la obtención de variedades, a la multiplicación de los materiales seleccionados, y al diseño de maquinaria y equipos para el control de malezas y la cosecha, que sean adecuados para las condiciones de los agricultores. Incrementar acciones de investigación para generar tecnologías que permitan el aprovechamiento integral de la planta (raíz, tallo y hojas) y para desarrollar métodos de conservación y procesamiento de la raíz.

- Buscar que los gobiernos de los estados con programas de producción de yuca limiten la entrada de sorgo a su jurisdicción cuando haya yuca disponible y haya problemas para su comercialización.

Apéndice. Entidades que participan en el programa de yuca de Huimanguillo

Banco de CréditoRural (BANRURAL). Es la institución que otorga el crédito.

Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (ANAGSA). Da protección al cultivo contra siniestros.

Secretaría de la Reforma Agraria (SRA). Participa en la organización de los productores en todos los niveles.

Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX). Garantiza la existencia de fertilizantes.

Comisión Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO). Da apoyo a la comercialización.

Fideicomiso Instituido Relacionado con la Agricultura (FIRA). Participa en el otorgamiento de financiamiento a módulos de producción.

Secretaría de Fomento Industrial y Turismo (SEFICOT). Tiene importante participación en la industrialización y comercialización del producto.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Da asistencia técnica a través del Distrito de Desarrollo Rural 151, promueve la industrialización por medio del Departamento de Agroindustrias, y la investigación del cultivo por el INIFAP.

Secretaría del Desarrollo del Gobierno del Estado (SEDES). Da asistencia técnica, otorga infraestructura de apoyo y participa en el desarrollo integral de las comunidades.

El Desarrollo Agrícola e Industrial de la Yuca en Nicaragua

Ramiro Gámez B.*

Introducción

Desde 1979 la economía nicaragüense ha estado afectada fuertemente por una serie de variables endógenas y exógenas. Se destacan entre ellas la crisis energética, la inflación interna, y las políticas que, como el bloqueo comercial y la agresión externa, aplican algunos países industrializados para desestabilizar la economía nacional.

Esta situación ha tenido influencias en el patrón nacional de desarrollo. Debido a ella el país está conduciendo una serie de proyectos sociales básicos tendientes a garantizar la oferta interna, disminuir su nivel de dependencia externa, y sustituir importaciones. Un firme y decidido propósito del gobierno nicaragüense es generar nuevas fuentes de alimentos y de divisas, iniciando proyectos tendientes a mejorar la tecnología de producción y a aumentar los rendimientos por unidad del área de cultivo; para ello ha emprendido la reorganización e intensificación del área productiva a los niveles zonal, regional y nacional.

En el caso de la yuca, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA), a través de su Dirección General de Agricultura y la Dirección de Trópico Húmedo, ha decidido impulsar el desarrollo agrícola e industrial

* Ing. Agr., Gerente de la Empresa Gustavo Argüello.

del cultivo. Para el efecto cuenta con el apoyo de gobiernos amigos y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). El objetivo es reorganizar y mejorar la producción de yuca, incrementar su trasformación en materia prima para la industria y mejorar a la vez la calidad de las raíces para el mercado fresco, así como asegurar una comercialización eficiente de las mismas.

Situación Actual del Cultivo

El área geográfica de Nicaragua, 130,000 kilómetros cuadrados, es relativamente grande en relación con su población (3,500,000 habitantes). La cantidad de tierras disponibles para la agricultura, sin embargo, es bastante reducida; las mayores extensiones de tierras agrícolas se concentran solamente en la franja del Pacífico y en algunas zonas de la región central. Las grandes extensiones de tierra existentes en la zona este del país no se ajustan a las necesidades de los cultivos anuales, y su explotación se realiza únicamente a base de ganadería, extracción de madera y cultivos como cítricos, cacao y palma africana.

El desarrollo agrícola de Nicaragua depende, pues, de la intensificación que pueda efectuarse en la zona del Pacífico y en algunas franjas de la zona central. En estas áreas tendrán que producirse tanto los productos para la exportación (algodón, ajonjolí, caña de azúcar), como los productos para el consumo animal (principalmente sorgo y yuca).

El cultivo de yuca se encuentra asentado en las Regiones II, III y IV pertenecientes al Pacífico. Es un cultivo muy conocido, que siembran tradicionalmente pequeños y medianos productores, sin mayores cuidados.

Región II. Esta corresponde al departamento de León, e incluye una gran extensión de suelos cubiertos por arenas volcánicas en un área que se aproxima a las 10,000 ha; está dotada de caminos de penetración, en malas condiciones pero posibles de transitar durante todo el tiempo, y en ella se siembra

ajonjolí, maíz, frijol blanco, sandía, sorgo, caña de azúcar, algodón, henequén y yuca.

Actualmente el área de producción de yuca en la región es de 2306 ha, bajo un sistema tradicional, con poca utilización de insumos comerciales; la preparación del suelo se realiza mediante el uso combinado de maquinaria agrícola y tracción animal, y no se fertiliza el suelo ni se hace una cuidadosa selección de semillas. En promedio se obtiene una producción de 12-14 t/ha a los 12 meses, y de 20 t/ha a los 14-16 meses.

Aunque existen cooperativas agrícolas sandinistas (CAS) en esta región, la mayor parte de las explotaciones agrícolas están organizadas en pequeñas fincas con pocos recursos de capital o técnicos; muchas de estas fincas están organizadas en cooperativas de crédito y servicio (CCS). Algunos de tales minifundios se dedican a la producción de almidón de yuca en instalaciones rústicas multifamiliares; estas fincas productoras de almidón operan desde muchos años atrás, sin apoyo ni asistencia técnica alguna.

Las fincas tienen un promedio de 5 ha si son individuales, y de 15 ha por socio, si son cooperativas. El 80% de esta área se dedica al cultivo de yuca, y sólo el 10% de la producción es para consumo directo humano y animal, dentro de la finca.

Durante la década del 70 se sembraron unas 600 ha de yuca, con el objetivo de secar e industrializar las raíces bajo la forma de hojuelas ('chips') para el consumo animal; sin embargo, se encontraron dificultades en la comercialización del producto y se abandonó el cultivo. Esta experiencia ocasionó pérdidas para unos 700 productores quienes desde entonces se han dedicado a otros cultivos poco rentables, pero con mayor facilidad de mercadeo.

Región III. Comprende el departamento de Managua y es una región tradicionalmente ganadera, con sólo un 25% de las tierras dedicado a la producción agrícola. Hasta finales de la década del 70 esta región estaba constituida por grandes latifundios cañeros y productores de leche; luego, debido a la caída del precio del

azúcar en el mercado mundial, ha disminuido el énfasis dado a la caña de azúcar, y el MIDINRA propugna por la producción de hortalizas, ajonjolí, soya y sorgo en las áreas con riego, que suman el 15% de las tierras. Los agricultores cultivan para autoconsumo plátano, maíz, frijol, caña de azúcar, hortalizas y yuca.

En la producción de yuca se emplean variedades criollas que dan un rendimiento de 12 t/ha, y que se cosechan a los 6-9 meses para consumo fresco en el mercado de la capital. La cosecha temprana da origen a uno de los problemas más difíciles para los productores que es la disponibilidad de 'semillas', ya que las estacas no se pueden conservar satisfactoriamente durante seis meses de sequía.

Hay agricultores individuales que producen yuca en lotes de 1 ha dentro de fincas cuyo tamaño varía entre 4 y 8 ha. Otros productores están organizados en cooperativas de producción (CAS) o cooperativas de crédito y servicio (CCS), siendo las CAS las mayores productoras de yuca. Las cooperativas cultivan entre 6 y 60 ha de yuca, con un promedio de 14 ha.

En esta región se encuentran dos zonas yuqueras bien definidas. La primera, al sur de la capital, tiene un área aproximada de 404 ha con suelos franco arenosos; aquí la producción está en manos de unas 120 familias de pequeños agricultores que no utilizan riego pero sí usan insumos comerciales (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, etc.). La segunda zona está a 32 km al oeste de la capital, en el municipio de Villa Comandante Carlos Fonseca Amador; cubre un total de 1000 hectáreas organizadas en su mayor parte como área propiedad del pueblo (APP), aunque también hay agricultores privados tanto organizados en grupos como produciendo individualmente. Todos ellos están siendo incentivados a producir yuca.

Región IV. Está constituida por cuatro departamentos (Masaya, Granada, Carazó y Rivas). Aquí se cultiva tradicionalmente la yuca como parte importante de los sistemas de producción; se asocia con maíz, frijol, sorgo y hortalizas. El

mayor factor limitativo de la producción en esta región es el acceso a tierra, debido a su alto costo; sólo los precios altos que el producto ha tenido últimamente en el mercado para consumo fresco han permitido que la yuca siga cultivándose allí. La zona de mayor producción de yuca está en la comarca Las Flores del departamento de Masaya, en un área de 2236 ha.

El Programa Nacional de Yuca en Nicaragua

Para cumplir con sus planes de desarrollo agrícola, el gobierno de Nicaragua busca mejorar la producción y el procesamiento de las raíces para conservarlas frescas o trasformarlas, y asegurar una comercialización eficiente que permita ingresos razonables para los productores y precios aceptables para el consumidor. Con este propósito en mente, MIDINRA ha iniciado un Programa Nacional de Yuca adscrito a la Dirección de Trópico Húmedo de la Dirección General de Agricultura.

El programa busca apoyar a los pequeños y medianos productores de las tres regiones productoras de yuca, aunque concentrará sus actividades sobre todo en las regiones II y III. En la Región II se propone como objetivo consolidar la producción de yuca en las áreas existentes en la zona del Cerro Negro de León, y expandirla hacia nuevas áreas; se planea que parte de la producción se continúe orientando hacia el consumo fresco, y el excedente se trasforme en harina para alimento animal.

Para este propósito se ha elaborado el plan de un proyecto piloto de producción, utilización y comercialización de la yuca. Este proyecto ha sido examinado por expertos de diversas organizaciones nacionales y extranjeras y ha sido considerado viable; en el momento se encuentra en la fase de obtención de financiamiento para su operación.

Se espera que con el proyecto piloto se desarrolle la tecnología adecuada para mejorar la producción actual del cultivo, se genere una tecnología para llevar a cabo diversos procesos de trasformación de la yuca, y, finalmente, se acumulen suficientes

conocimientos acerca de la comercialización del cultivo y la administración general de este tipo de proyectos. La experiencia que se obtenga se podrá repetir en otras zonas ecológicas del país para que, en un esfuerzo gradual pero sostenido sobre fuertes bases técnicas y socioeconómicas, se puedan obtener de la yuca los beneficios que su potencial le permite. Este proyecto piloto será ejecutado por el personal técnico nacional, con el apoyo en cuanto a capacitación y asesoría por parte de técnicos del CIAT y con el financiamiento del Gobierno de Holanda.

En la región III se busca consolidar las áreas de producción existentes y desarrollar otras nuevas, sobre todo en el área de Santa Rita. El eje de estas operaciones será la Empresa Agroindustrial Gustavo Argüello de Reforma Agraria; esta empresa actuará como productora de raíces, pero al mismo tiempo brindará asistencia integral a los pequeños y medianos productores, organizados o individuales, que se incorporen a la producción de yuca en el área aledaña. Un servicio especial que la empresa proveerá será la producción de material de siembra uniforme y de buena calidad para los productores de la zona. La producción de yuca de esta región será destinada al consumo humano fresco, y los excedentes se usarán como materia prima para la producción de almidón.

El Programa de Yuca en Panamá

José Antonio Aguilar L.*

Introducción

En Panamá, la yuca ha sido cultivada tradicionalmente por agricultores marginados y con un nivel tecnológico bajo, caracterizado por el poco o ningún uso de insumos comerciales. En general, sus rendimientos son bajos (6.5 t/ha); sin embargo, un aumento en la productividad podría ocasionar problemas si no se cuenta con tecnologías para encauzar la producción hacia mercados alternos al de consumo fresco, ya que éste se satura con mucha facilidad.

En 1983 el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) inició, en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), un proyecto de investigación en yuca orientado no sólo a la generación de tecnologías para aumentar la producción y la productividad del cultivo, sino al desarrollo de tecnologías de procesamiento y secado del producto para su utilización comercial.

El proyecto de yuca ejecuta sus acciones con los siguientes objetivos específicos:

a. Seleccionar germoplasma con adaptación a suelos ácidos e infértiles del país.

* Ing. Agr. Coordinador del Programa de Raíces y Tubérculos, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

b. Desarrollar prácticas agronómicas adecuadas para el cultivo en suelos ácidos con alto contenido de aluminio, no aptos para otros cultivos.

c. Desarrollar tecnologías para el manejo de la yuca poscosecha, a fin de reducir su deterioro y mejorar su calidad para ingresar en otros mercados alternos (concentrados para animales, almidón, alcohol, harinas panificables, etc.).

Situación Actual del Cultivo

De acuerdo con estadísticas del Censo Agropecuario de 1980, el área de producción de yuca es de 7127 ha distribuidas en más de 55,600 predios que representan el 19% del total de las explotaciones agrícolas. La zona donde se concentra la mayor producción de yuca es la correspondiente al este de la península de Azuero y a la franja costera del golfo de Parita; con una precipitación inferior a los 1500 mm, es la zona del país con más irregularidad en las lluvias, y abarca lugares como Chitré, Ocú, Las Tablas, Agua Dulce y Río Hato.

La yuca se cultiva en pequeñas extensiones, de aproximadamente 0.25 ha como promedio nacional, y de 2 ó 3 ha en las áreas de mayor producción, como Ocú. La mayor parte de las raíces producidas se consumen en el ámbito rural, frecuentemente dentro de la propia finca productora; de un total de 24,427 t producidas en 1980, sólo el 20.5% de raíces frescas llegó a los mercados urbanos.

Perspectivas para la Expansión del Cultivo

Existe una gran demanda potencial para la raíz seca en la industria de concentrados para animales, sobre todo para la avicultura que es el sector con mayor capacidad de absorción para esta materia prima. Se han identificado raciones óptimas de mínimo costo con 20% de yuca seca en el caso de las raciones

para aves de engorde, y de 30% en el de las raciones para ponedoras.

Proyecciones hasta 1990 sobre las necesidades de la industria avícola y de alimentos balanceados indican que unas 38,000 t de yuca seca podrían formar parte de las dietas como sustituto de granos importados, sobre todo de maíz; esto supondría la necesidad de establecer por lo menos otras 7300 ha de cultivo adicionales a las actuales. La sustitución de materia prima importada para concentrados permitiría ahorrar al país cerca de 6.6 millones de balboas[1], que bien se podrían aprovechar para dar mejor apoyo y estímulo al campesino; así se le proporcionarían condiciones mínimas de vida y se reduciría su desplazamiento hacia otras zonas en busca de mejores oportunidades. La contribución de la yuca podría ser enorme en la dinamización de un sector agrícola cuya contribución al producto interno bruto ha ido descendiendo sistemáticamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición del producto interno bruto por sectores económicos de 1950 a 1983.

Sectores	Composición según años[a] (%)							
	1950-52	1959-61	1969-71	1979	1980	1981	1982	1983
Agricultura	27.2	23.7	18.2	14.2	11.6	12.1	11.3	11.9
Manufactura, minería y electricidad	10.3	13.4	17.4	17.8	15.9	15.2	14.9	15.1
Construcción	4.2	5.4	6.1	8.0	8.3	8.3	9.4	6.5
Comercio y servicios	50.5	50.4	50.1	54.0	52.2	52.2	51.9	55.7
Servicios al área del canal	7.8	7.1	8.2	6.0	11.7	12.2	12.5	10.8

a. Los valores para los períodos (tres primeras columnas) corresponden a promedios.

1. Un balboa = US$1.

A pesar del gran potencial que tiene la yuca, existen muchos factores que restringen su comercialización y la expansión de su producción. Entre los más importantes están:

- Inestabilidad de los precios.
- Falta de continuidad en la capacidad de absorción de los mercados para consumo fresco.
- Créditos agrícolas y asistencia técnica insuficientes.
- Falta de mano de obra asalariada disponible en períodos críticos de producción.
- Falta de servicios de mecanización para aumentar la superficie de cultivo.
- Falta de tecnologías adecuadas para el manejo poscosecha del producto, que contribuyan a reducir los riesgos del deterioro y permitan una mayor participación en otros mercados no tradicionales.

La Estrategia de Investigación

En atención a los factores que limitan el cultivo y a las oportunidades de aprovecharlo, el IDIAP ha definido como meta del programa de yuca lograr la agroindustrialización del producto mediante la integración de las fases de producción, procesamiento y comercialización.

La investigación sobre el cultivo ha definido tareas prioritarias en torno a la selección de variedades mejoradas, al desarrollo de prácticas agronómicas más eficientes, y a la generación de tecnología para el manejo de poscosecha. La actividad del mejoramiento genético se concentra en la evaluación de material local y de variedades introducidas desde el exterior, particularmente mediante la cooperación con el CIAT.

La evaluación de materiales se realiza en áreas potencialmente aptas y con tradición en el cultivo, mediante pruebas regionales

en fincas y campos de los agricultores; en este tipo de pruebas no se hace ninguna aplicación de agroquímicos, excepto los requeridos para el tratamiento preventivo de las estacas contra el ataque de insectos o enfermedades durante el período siguiente a la plantación. También se han llevado a cabo experimentos de campo para determinar niveles óptimos de fertilización con N-P-K, reconocer los períodos de mayor requerimiento de nitrógeno en el cultivo, y evaluar herbicidas aplicados en preemergencia.

Igualmente se han adelantado investigaciones sobre tecnologías de secado natural de yuca; los objetivos son encontrar mecanismos para superar la alta perecibilidad poscosecha de la raíz y la rápida saturación del mercado tradicional para el consumo fresco, así como abrir un nuevo mercado para el producto en la industria de concentrados para animales. Este mercado potencial es especialmente importante por la insuficiente disponibilidad local de granos básicos para dicha industria, como son el maíz y sorgo.

El IDIAP desarrolló en 1984 un proyecto piloto de secado natural en el distrito de Ocú, con el fin de facilitar la expansión y el mejor aprovechamiento de la yuca. Se construyó una planta que consta básicamente de un piso de concreto de 25 m x 20 m, un área de picado, un depósito, y una máquina picadora e implementos, con una inversión total de 9078 balboas. La planta operó a nivel experimental en 1984 cuando produjo 16 t, y desde entonces opera a nivel semicomercial, con producciones de 65 t, 21 t y 30 t para los años 1985, 1986 y 1987, respectivamente.

Los Resultados de la Investigación

Después de tres años de trabajo el IDIAP cuenta con algunos materiales promisorios como Dayana y La Blanca, cuyos rendimientos son de 20 t/ha y 10 t/ha, respectivamente; la variedad local Brasileña tiene un rendimiento de 15 t/ha. También se han desarrollado recomendaciones para un uso apropiado de herbicidas y una óptima fertilización, y se han

identificado provisionalmente dos épocas de aplicación de N (a los 30 y 60 días). Se ha demostrado, por último, la factibilidad técnica y económica de la tecnología del secado natural de la yuca.

Los resultados de la investigación indican que es posible estimular la producción y la comercialización de la yuca dentro de la economía nacional. Las tecnologías de producción diseñadas por IDIAP han sido adoptadas, asimismo, por un número importante de productores de la provincia de Herrera, y subsecuentemente de Coclé. Por otra parte, en su fase experimental el proyecto piloto permitió capacitar a un grupo de agricultores del asentamiento Unión Campesina de los Llanos de Ocú, y la planta se ha usado como modelo demostrativo para todos aquellos agricultores que tengan interés en la tecnología de secado.

Hasta el momento la mayor parte de las acciones de apoyo a los agricultores ha estado a cargo del IDIAP. El éxito de las fases futuras del proyecto dependerá de la posibilidad de formar equipos interdisciplinarios de técnicos para el buen asesoramiento, seguimiento y ejecución del proyecto, así como para la capacitación de los productores.

Conclusiones

La aplicación de las tecnologías de producción y de secado natural de la yuca está causando un fuerte impacto en la zona de los llanos de Ocú. Tales tecnologías están aumentando las posibilidades de expansión del cultivo y de la comercialización del producto, contribuyendo así a reducir la emigración campesina hacia las ciudades.

El establecimiento de la tecnología de secado es parte de un proceso lento que demanda una real y efectiva coordinación entre el estado, los productores y la empresa privada, a fin de permitir una mayor cobertura de la asistencia técnica y crediticia. Este proceso requiere además un buen manejo de la capacitación de

todas las personas involucradas, y la apertura de canales de comercialización sobre todo en aquellas zonas con potencial para la expansión del proyecto.

El Cultivo de la Mandioca en Paraguay

Alfredo Silvio Molinas*

Introducción

Dentro del grupo de cultivos tradicionales de Paraguay, la mandioca ocupa un lugar de suma importancia económica, social e histórica. Aparte de cumplir un papel principal en la alimentación diaria de las familias rurales, en ciertos sectores del país se considera como principal cultivo de venta en determinadas épocas del año.

De las 250,000 explotaciones o familias rurales que tiene el país, alrededor de 218,000 (95%) cultivan la mandioca. Esta raíz constituye el principal componente de la dieta diaria tradicional de la población paraguaya, y una de sus principales fuentes energéticas, como quiera que es un producto rico en carbohidratos, aunque pobre en proteínas.

Aparte de la importancia que tiene la mandioca como alimento de la dieta de los paraguayos, también se utiliza en gran medida en la alimentación animal; los pequeños agricultores basan en ella la alimentación de sus animales, destinando a este propósito la tercera parte de su producción. La mandioca se destaca asimismo porque de ella se obtiene o se puede obtener gran variedad de productos elaborados o semielaborados tales como almidón, fariña, afrecho, glucosa, alcohol, forrajes, raíces secas, etc.

---

* Ing. Agr., Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera (SEAG) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Paraguay.

La mayor parte de los derivados de mandioca son procesados y comercializados por explotaciones pequeñas o de nivel familiar, ubicadas en diferentes sitios del país que no siempre corresponden a las zonas de mayor producción y mejor calidad de mandioca. El procesamiento se hace a nivel tradicional, y los porcentajes de extracción no son los más deseables porque no cuentan con la tecnología adecuada para el caso.

Considerando los aspectos anteriores, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) viene ejecutando, a través de su departamento de Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera (SEAG), el Proyecto de Generación y Validación de Tecnologías de Producción e Industrialización de la Mandioca, con la ayuda financiera del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) y la asistencia técnica del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Situación Actual del Cultivo

La mandioca se siembra en más de 130,000 ha, hecho que la ubica en el cuarto lugar entre los cultivos temporales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución porcentual del área de producción de los cultivos principales, en Paraguay.

Cultivo	Porcentaje
Soya	30
Maíz	20
Algodón	18
Mandioca	14
Poroto	4
Caña de azúcar	4
Trigo	3.5
Maní	3
Arroz	2
Tartago (ricino)	1
Tabaco	0.5
Total	100

Cuadro 2. Producción de mandioca en Paraguay.

Departamento	Superficie (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Concepción	9,759	158,108	16.20
San Pedro	22,107	418,056	18.91
Cordillera	13,841	126,308	9.12
Guairá	12,967	123,103	9.49
Caaguazú	31,491	441,061	14.00
Caazapá	13,017	237,616	18.25
Itapúa	24,829	338,884	13.65
Misiones	3,815	51,631	13.53
Paraguarí	18,380	155,454	8.46
Alto Paraná	12,254	223,713	18.25
Central	5,334	16,088	3.01
Ñeembucú	3,753	25,821	6.88
Amambay	5,241	50,338	9.60
Canendiyu	10	85,046	8.50
Región Occidental (Chaco)	860	9,750	11.33
Total	182,412	2,553,688	13.89

Se estima que es el rubro agrícola de mayor volumen de producción explotado por las familias rurales del país; en 1985 se produjeron 2,554,000 t de raíces frescas, con un promedio de rendimiento de 14 t/ha (Cuadro 2).

El departamento de Caaguazú es el mayor productor de mandioca fresca con fines comerciales, y el que mejor calidad ofrece; tiene además una ubicación privilegiada que facilita la comercialización del producto en los diversos mercados existentes. La demanda ha aumentado en los últimos tiempos en los principales centros de consumo, y Caaguazú cuenta con terrenos fértiles y vírgenes que permiten a los productores obtener altos rendimientos. El Cuadro 3 presenta información sobre producción en tres de los distritos de este departamento.

La producción de mandioca se caracteriza por provenir de numerosas fincas pequeñas y medianas, de menos de 20 ha en la mayoría de los casos; el promedio nacional del área de cultivo por finca no supera la hectárea. La productividad aumentó de

Cuadro 3. Producción de mandioca en monocultivo y asociada, en tres distritos del departamento de Caaguazú, en Paraguay.

Distrito	Mandioca sola			Mandioca asociada		
	Area (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Area (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Caaguazú	6516	71,786	11.7	1658	7287	4.3
Juan Frutos	914	10,717	11.6	334	1490	4.5
Repatriación	1941	22,887	11.7	1340	5923	4.3
Total	9371	105,390	11.6	3332	14,700	4.4

12.6 t/ha en la campaña 1982-1983 a 16.4 t/ha en la campaña 1983-1984. El cultivo se realiza con muy bajas inversiones de capital, salvo para la cosecha, cuando se suele contratar personal extra.

La mandioca es el principal alimento de la dieta de las familias rurales. El consumo per cápita de raíces frescas es de 470 g diarios y 182 kg anuales, a los cuales habría que adicionar el consumo de productos industrializados derivados de ella. Los animales de las explotaciones rurales son alimentados básicamente con mandioca íntegra, vale decir, con cáscara.

Según la Dirección de Comercialización y Economía Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, la distribución aparente de los usos de la mandioca es así: 33% para el consumo animal, 21% para consumo humano y 17% para las industrias rurales; se calcula que el restante 29% corresponde a desperdicios, los cuales se aprovechan también en la alimentación animal. La tecnología empleada en la industrialización de la mandioca (elaboración de almidón, fariña, popi y otros) es rústica, y los niveles de inversión de capital son reducidos, lo cual está estrechamente relacionado con su limitada rentabilidad.

Tecnología Básica en la Producción de Mandioca

El cultivo de la mandioca ha crecido con el incremento de la población. La tecnología disponible para la producción, sin

embargo, está basada en las prácticas que tradicionalmente realizan los agricultores según sus costumbres y sistemas de explotación.

El productor ha adoptado algunos componentes del paquete tecnológico recomendado por las instituciones técnico-crediticias; el grado de adopción depende de sus recursos en cuanto a mano de obra dentro de la finca, capital de inversión, acceso al crédito, y grado de conocimiento.

En el cultivo de la mandioca se usan 86 jornales por hectárea en promedio. La época de mayor demanda de mano de obra es el período de cosecha en aquellas zonas donde el producto se tiene como rubro de renta; en aquellos lugares donde se cultiva para el consumo, la utilización de mano de obra es gradual y casi uniforme durante el año. En general, se utilizan pocos insumos comerciales; sólo se usan insecticidas en algunos casos, y fungicidas con menor frecuencia. Las inversiones de capital se restringen a la adquisición de implementos menores, carreta, bueyes y pulverizadores y a la ejecución de aradas y rastreadas.

Suelos y su preparación

Los suelos destinados al cultivo de mandioca son aquellos donde cultivos de venta como el algodón o los productos hortícolas dejaron de producir rentablemente.

La preparación del suelo se reduce normalmente a una arada y una rastreada con bueyes en las zonas más productivas, o a dos aradas con sus respectivas rastreadas si el cultivo se realiza con miras a ser comercializado. En el primer caso la arada se hace días antes de la plantación y la rastreada momentos antes de la surcada; en el segundo caso (dos aradas y dos rastreadas) la primera arada con su respectiva rastreada se realiza dos meses antes de la plantación y la segunda unos días antes de la misma.

En las escasas siembras que se realizan en suelos recién habilitados, se abren hoyos con azada y en ellos se depositan las estacas.

Variedades usadas y métodos de siembra

Las variedades de mandioca cultivadas en el país son numerosas y varian de zona a zona y de finca a finca (Cuadro 4); los agricultores seleccionan las de mejor comportamiento en la zona y que reúnen las calidades culinarias ideales para el consumo.

En general, los agricultores no tienen criterios bien definidos para seleccionar las semillas para la siembra, excepto el de la secreción de látex en la rama; ellos seleccionan los tallos que han guardado de la cosecha anterior como semilla, descartando aquéllos deteriorados o deshidratados, y prefiriendo la parte basal o intermedia de los mismos.

Cuadro 4. Variedades de mandioca más sembradas en Paraguay.

Variedades	Ciclo[a] (meses)	Usos[b]		
		Consumo fresco familiar	Comercialización fresca	Industrial
Yeruti	7-12		XX	
Toledo	7-12	XXX		XXX
Pomberi	7-12	XXX		XXX
Señorita	7-12	XX	XX	
Coche	7-12	XXX	XX	XXX
Yacaraha	7-12	X	XX	
Verde Olivo	8-12	XX	XX	
Clavel-í	8-12	XX	XXX	
Tacuara	12-18	X	XXX	
Canario	12-18	XX	XX	
Tapo yoá	12-18	XXX		XXX
Tava-í	12-18	XXX		XX
Seda	12-18	XXX		XX
Meza-í	12-18	XX	XX	XX
Cano-í	12-18	XXX	X	XXX
Cano	18-24	XXX	X	XXX
Mandioró	18-24		XX	XX
Guazu Yeruti	18-24	XX	X	XX
Concepción	18-24	XXX	X	X

a. < 12 meses = var. precoz; 12-18 meses = de ciclo medio; 18-24 = de ciclo largo.
b. X = poca demanda; XX = demanda media: XXX = demanda alta.

La siembra de mandioca se realiza en todo el país entre los meses de julio y octubre, aunque los mejores meses son los de agosto y septiembre; en julio se siembran variedades precoces destinadas a la venta, tratando de llegar al mercado precisamente en épocas de escasez de mandioca.

El método de siembra más utilizado consiste en colocar la estaca acostada. Si el terreno está preparado adecuadamente, o si el suelo es suelto, la mandioca se siembra directamente, sin utilizar implementos ni herramientas; en suelos pesados se hace una buena preparación para la siembra y se abren los hoyos con herramientas (azada, pala). Cuando los suelos están mal preparados, los productores abren surcos utilizando implementos de tracción animal primordialmente, y en ellos van depositando las 'semillas' o estacas. Las distancias de siembra oscilan entre 0.80 y 0.60 m entre plantas y entre 1.50 y 1.20 m entre hileras, siempre y cuando se siembre la mandioca sola.

Cuando se presentan fallas en la brotación del material de propagación, el productor hace una resiembra, generalmente a los 20 ó 30 días después de la siembra.

Control de malezas y plagas

El control de malezas se realiza con azadas mediante dos a cuatro pases, de acuerdo con la incidencia de las mismas. Los agricultores que siembran con fines comerciales controlan las malezas que crecen entre las hileras con un implemento llamado carpidora, que es tirado por bueyes; las malezas que crecen entre las plantas se controlan con azadas. El control químico de malezas no se practica tradicionalmente, pero en la actualidad se están realizando proyectos para validar esta tecnología en fincas.

En el cultivo de mandioca no se realiza un control fitosanitario regular; si se presentan ataques intensos de plagas o enfermedades se controlan con productos químicos sobrantes de otros cultivos.

Cosecha

Se realiza manualmente si el suelo es suelto, recurriendo a la azada, la pala o el 'palo palanca' cuando el suelo se encuentra muy compactado. La época de cosecha es diferente según las variedades, las necesidades de consumo y los requerimientos del mercado.

Al comienzo de la época fría en el mes de mayo, los agricultores cortan el tallo principal de la mandioca y lo guardan para semilla; los tallos se amontonan en forma vertical principalmente bajo árboles, o a la intemperie cubiertos con paja y hojarascas. El tiempo de almacenamiento de las ramas para semilla es de unos 60 días.

Mandioca asociada

La mandioca se ha asociado desde tiempo atrás con otros cultivos de ciclo corto; las asociaciones más frecuentes son: mandioca-maíz, mandioca-maní, mandioca-sandía, mandioca-melón y/u otras cucurbitáceas, mandioca-batata, mandioca-poroto, mandioca-arveja, y mandioca-frijol u otra leguminosa.

La más frecuente de todas las asociaciones es la de mandioca-maíz en la cual se siembran 3 a 6 hileras de mandioca en julio y luego dos de maíz en agosto. En otro caso la mandioca se siembra en julio-agosto y el maíz en septiembre-octubre, o los dos cultivos se siembran simultáneamente en julio-agosto.

En la asociación de mandioca con sandía o melón se acostumbra sembrar en las épocas y a las distancias normales para el monocultivo. La sandía o el melón se siembran en septiembre-octubre. En las asociaciones mandioca-maní y mandioca-frijol, las siembras de los cultivos asociados se realizan después de la segunda carpida[1] del cultivo de mandioca.

---

1. Palabra derivada de carpir (escardar).

Los agricultores prefieren utilizar variedades de mandioca de ciclo largo para asociarlas principalmente con cultivos de ciclo corto.

Producción de Almidón

En las labores de producción del almidón de mandioca se usa principalmente mano de obra contratada. El período de máxima producción de almidón está comprendido entre los meses de marzo y agosto, que es cuando las raíces presentan mayor contenido de almidón de mejor calidad.

Las rallanderías de mandioca para la elaboración del almidón utilizan yuca sembrada dentro de la finca de quienes operan tales industrias, pero también compran raíces frescas a los vecinos o a los camioneros.

Para preparar el almidón se lava la raíz en forma esencialmente manual, aunque existen lavadoras mecánicas; frecuentemente se lavan alrededor de 1.5 t de raíces por día. Después de lavada la mandioca se ralla mecánicamente. Los ralladores, accionados por medio de un motor, son sencillos pero eficaces, y normalmente se construyen en la propia finca; con ellos se pueden procesar unos 1300 kg de mandioca por hora. La pulpa resultante se recoge en un recipiente de madera donde se deja tres horas como promedio, antes de tamizarla.

El tamizado para separar la pulpa de la fécula se hace manualmente. En el tamiz, que está hecho de lienzo, se remueve la lechada con abundante agua sobre una batea o pila de cemento, cuya capacidad fluctúa entre 2000 y 10,000 lt. La sedimentación dura unas 5 horas.

La gran mayoría de los productores de almidón realizan el secado al sol, sobre listones de madera y sobre tela en camas de madera; esta actividad dura generalmente unas 13 horas. La producción se trasporta en camiones o se comercializa localmente para el consumo familiar en fincas aledañas.

Generación y Validación de Tecnología y Capacitación

El SEAG lleva a cabo un programa de investigación con el propósito de generar tecnología y validarla en las fincas de los productores de Paraguarí y Caaguazú. Se han realizado ensayos sobre la asociación de mandioca con poroto, con habilla y con maíz, y se han hecho pruebas para determinar la respuesta de la mandioca a la aplicación de materia orgánica y fertilizantes químicos. También se hizo un ensayo sobre la interacción variedad-época de siembra-época de cosecha, y se han adelantado trabajos para la caracterización de variedades.

El proyecto mandioca del SEAG ha efectuado trabajos en coordinación con otras instituciones de experimentación e investigación, tales como el Instituto Agronómico Nacional de Caacupé (Cordillera) y el Centro Regional de Investigación Agrícola de Capitán Miranda (Itapúa). Conjuntamente con ellos ha realizado la evaluación de cultivares, la ejecución de ensayos sobre uso de fertilizantes, y el establecimiento de una colección in vitro de meristemas.

El proyecto mandioca y la sección de adiestramiento del SEAG realizaron en los años 1986 y 1987 dos cursos de capacitación, en los cuales se entrenaron 64 técnicos en aspectos relacionados con fitopatología, entomología, agronomía, mejoramiento y utilización de la mandioca.

Conclusiones

El cultivo de la mandioca se halla difundido en todas las fincas agrícolas del país, lo cual revela la amplia aceptación que tiene esta especie vegetal. Es un cultivo que se caracteriza por:

- Su producción, que está a cargo de pequeños y medianos agricultores dispersos por todo el país.

- El promedio nacional de la superficie de siembra por finca, que no supera 1 ha, y su rendimiento que es de 14 t/ha.
- El cultivo de la mandioca se produce con bajas inversiones de capital, de tal suerte que la fertilización y las prácticas sanitarias son poco usuales.
- La mano de obra utilizada proviene totalmente del productor y su familia salvo para la época de cosecha, cuando se contrata personal.
- La producción se destina preferentemente al consumo en la finca, y en algunas zonas se produce para la comercialización.
- Existe una demanda relativamente estable de mandioca durante todo el año, que es abastecida por una oferta bastante regulable debido a que el momento de cosecha puede variar considerablemente.
- Indudablemente el mercado capitalino constituye el centro de mayor demanda, debido a la gran concentración urbana y al hecho de que la mandioca no se produce comercialmente en sus alrededores.

Observaciones Generales sobre los Programas de Yuca en América Latina

James H. Cock*

Vivimos en un mundo cambiante. La población de América Latina ha dejado de ser básicamente rural para convertirse en predominantemente urbana, hecho que ha inducido cambios fundamentales en las costumbres y hábitos de las personas; tales cambios han tenido un impacto fuerte sobre el sector agrícola.

En muchos de los países desarrollados la migración de la población hacia las ciudades ocurrió durante un lapso de más de 100 años, y en algunos casos tardó casi los 200 años; de esa manera el sector agrícola tuvo tiempo para hacer los cambios estructurales y fundamentales que se necesitaban para satisfacer la nueva demanda de productos en los centros urbanos.

En contraste, en América Latina el cambio ha sido mucho más brusco, y ha estado acompañado con una duplicación de su población total durante los últimos 30 años. Para enfrentar esta situación, se han utilizado aquí tecnologías en gran parte copiadas o adaptadas de las zonas templadas, con una historia más larga de desarrollo. Sin embargo, tales tecnologías no son siempre las más apropiadas para las idiosincrasias de las zonas tropicales, en especial cuando se trata de cultivos netamente tropicales como es la yuca.

En el caso de algunos cultivos tropicales, especialmente de exportación, el desarrollo de la tecnología se orienta hacia objetivos netamente financieros. Sin embargo, cuando se trata de

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

cultivos básicos para la alimentación en las zonas productoras, las metas son frecuentemente de carácter social, además del interés económico que pueda tener la especie, y este hecho hace más complejo el desarrollo de la tecnología. Un factor adicional con respecto a la yuca es que hasta hace muy poco no se había hecho mucho para sustentar un desarrollo rural basado en su cultivo.

Durante las décadas del 60 y el 70 se hicieron varios intentos para desarrollar grandes proyectos industriales a base de yuca, los cuales fracasaron dando mal nombre al cultivo; como ejemplos se pueden mencionar los casos de la harina panificable en Venezuela, Jamaica y Costa Rica, el proyecto de alcohol de yuca en Brasil, y los de harina panificable en Panamá y Guayana. Hubiera sido deseable contar en esta reunión con representantes de estos proyectos de industrialización para que compartieran con nosotros sus experiencias sobre lo que pasó; sin embargo, no fue posible encontrarlos. De todas maneras, existen dos posibilidades para explicar el hecho: o la yuca no era apropiada para la sociedad moderna o los modelos de desarrollo no eran eficaces.

La primera opción no parece ser correcta ya que mientras en América Latina estaban fracasando los grandes proyectos de desarrollo de yuca, en Tailandia estaba surgiendo un modelo efectivo que elevó la producción de yuca fresca desde menos de un millón de toneladas hasta casi veinte millones de toneladas, en un período de 15 años.

Si desde un principio hubiéramos mirado con cuidado la situación de América Latina, habríamos visto la posibilidad de desarrollar ciertos sectores de la agroindustria de yuca acometiendo la tarea a una escala menor. Como ejemplo de esta alternativa se puede señalar el caso del sur del Brasil, donde surgió a mediados de los años 70 una industria pecuaria basada en el uso de la yuca al nivel de finca, y donde el 80% de la producción actual se usa para ese propósito. Otro ejemplo es el desarrollo vertiginoso que alcanzó la producción de almidón agrio para hacer pan de bono, pan de yuca, o pan de queso en

Colombia y para hacer 'pão de queijo' en el estado de Minas Gerais en Brasil.

Los Factores del Exito en los Proyectos de Yuca

En los últimos años se han incrementado las actividades dirigidas a alcanzar un desarrollo equitativo basado en la yuca. Voy a destacar algunos aspectos de las exposiciones que los delegados han presentado en esta reunión sobre los trabajos que se están ejecutando en sus países, aspectos que parecen ser importantes en el éxito de cualquier proyecto de desarrollo a base de yuca.

Enfoque social de los objetivos

En general, los objetivos de los proyectos presentados reflejan una preocupación por obtener, como consecuencia del buen desarrollo de los mismos, una mejora en las condiciones sociales bajo las cuales viven los productores y los consumidores. Este enfoque difiere de muchos proyectos agrícolas cuyo objetivo o meta principal consiste en aumentar la producción, sin poner demasiada atención en los aspectos sociales derivados de dicho aumento.

Previsión del mercado

En todos los proyectos presentados se nota que la definición del mercado o propósito final de la yuca es de suprema importancia, y en varios de ellos se ha visto inclusive que es mejor tener diferentes posibles mercados o usos finales para el producto. Este hecho se observó en Ecuador cuando el proyecto de yuca seca entró en problemas por efecto de precios bajos en el maíz; la apertura hacia el uso de la yuca seca como un componente de las dietas balanceadas para camarones constituyó una solución en cuanto al mercadeo o comercialización del producto.

Una situación semejante se presentó en México, donde el propósito inicial del proyecto era proveer yuca seca para las grandes fábricas de concentrados. Problemas técnicos y sociales en el procesamiento de la yuca impidieron la penetración directa en tales mercados, haciendo que la comercialización se orientara en gran parte hacia la venta de la raíz en el mercado fresco para consumo humano en primer lugar, y en segundo lugar para ensilaje, en el plan Chontalpa. En este momento se puede decir que en este país se ha vendido más yuca para ensilaje que para el propósito inicial de yuca seca.

Comprobación de la tecnología

En todos los casos se ha visto que se necesitaba una tecnología comprobada, técnica y económicamente viable.

La palabra 'comprobada' es muy importante en este contexto, y conduce al concepto de proyectos piloto. Todos sabemos que la planeación es indispensable; sin embargo, antes de emprender una expansión masiva en un proyecto es necesario comprobar que la tecnología, la organización social, el producto, y todo un mundo de cosas pueden funcionar en la práctica. Me atrevo a decir que muchas veces se gasta más dinero en hacer estudios de factibilidad que el que se hubiera utilizado en un proyecto piloto para comprobar si era o no factible un proyecto.

El enfoque de probar la tecnología al nivel piloto tiene una ventaja adicional: da la posibilidad de frenar un proyecto cuyo momento propicio posiblemente no haya llegado. Por ejemplo, en los informes de Brasil y Panamá se ha visto que el desarrollo inicial de los programas de yuca seca ha sido lento; ese hecho no es necesariamente malo si la fase de gestión y comprobación de tecnología se aprovecha para resolver problemas, antes de entrar en la fase de expansión.

En México hay una tendencia, en general, a omitir el paso de proyecto piloto con la correspondiente comprobación y evaluación de la factibilidad, para ir directamente a una fase de

expansión. A veces esta estrategia ha resultado exitosa, como está sucediendo con el proyecto de ensilaje de yuca, el cual ha tenido un impacto favorable en muy corto plazo, y ha convertido a México en el líder mundial en esta tecnología. Sin embargo, también han habido otros casos cuando el país no ha tenido el mismo éxito, como fue el de las plantas de secado a gran escala que se establecieron sin comprobar previamente si en realidad funcionaban o no.

El momento propicio

Yo creo que en estos proyectos hay que tener un cierto sentido de oportunidad. Por ejemplo, actualmente Brasil está desarrollando una gran actividad en la producción de yuca seca para dietas balanceadas; está en el momento oportuno para impulsar el proyecto, ya que la situación política con respecto a la yuca ha cambiado con la reducción de los subsidios a productos que compiten con ella, lo que está permitiendo el acceso de la raíz a mercados expansivos y nuevos.

En Ecuador se puede ver la misma situación que en Brasil. Aunque hace diez años el país ya estaba haciendo investigación en yuca, entonces no era el momento de impulsar un proyecto de desarrollo; ahora, con los cambios en la política de subsidios a otros productos y con el crecimiento acelerado de la industria camaronera, es el momento de actuar rápidamente para establecer un programa de desarrollo bien fuerte.

Rentabilidad

Una característica generalizada de los proyectos que han tenido éxito es la buena rentabilidad en todos los niveles de la operación. Por ejemplo, si en Brasil las grandes plantas de alcohol pagaran a los agricultores un precio razonable por la yuca, ellas no serían rentables; si pagaran un precio bajo por la raíz las plantas podrían ser rentables, pero los agricultores no querrían producirla.

Durante este congreso se ha visto claramente que en los proyectos de yuca de Colombia, Panamá y Ecuador ganan los agricultores en su producción, ganan los procesadores en el procesamiento y ganan los consumidores porque pueden comprar un producto deseable a un precio razonable. Asimismo, en Cuba se observó un gran impulso al cultivo de la yuca al cambiar la estructura de las empresas estatales para que reflejaran los costos de producción. Con este cambio la alta rentabilidad de la yuca salió a flote.

Escala de las operaciones

En general, los proyectos de desarrollo sobre yuca que han tenido éxito se han basado en unidades pequeñas. Dos ejemplos en este caso son las casas de farinha en Brasil y las plantas de secado establecidas en Ecuador y en Colombia. Como excepción a la regla se pueden mencionar los silos en México. Sin embargo, yo diría que, a pesar de esta excepción, en general los proyectos de desarrollo alrededor de la yuca deben depender de unidades pequeñas, y que la fase de expansión debe ser el resultado del crecimiento en el número de unidades y no tanto de la ampliación del tamaño de cada unidad de producción o procesamiento.

Apoyo institucional

En todos los casos de proyectos exitosos hemos visto que existe un gran apoyo institucional; como ejemplos se pueden citar el apoyo a la producción de semilla en Cuba, el crédito en Ecuador, y la estructura social de los grupos de agricultores en Colombia. Sin embargo, hay grandes diferencias en el nivel de apoyo institucional; mientras en Ecuador éste no ha sido muy fuerte ni muy grande y el proyecto ha tenido éxito, en México el apoyo institucional es tan fuerte que es difícil entender qué parte de todo el proyecto no es del estado.

Personalmente creo que el modelo de apoyo institucional oficial masivo puede causar problemas, porque puede ser difícil

asegurar que haya ganancias a todos los niveles en la cadena, desde la producción hasta el uso final del producto. Hago este comentario porque muchas veces un gran apoyo institucional tiende a poner controles artificiales en muchas de las etapas del proceso, y estos controles llegan a causar distorsiones en los precios del producto en los diferentes niveles del proceso.

Al hablar de apoyo institucional quiero hacer un comentario especial al caso de Panamá, el cual me parece muy interesante. Al contrario de lo que ocurre en la generalidad de los proyectos discutidos aquí, donde se observa una cooperación entre múltiples instituciones, en Panamá un instituto solamente, el IDIAP, ha tomado el liderazgo. En este caso ha tenido éxito al poder ofrecer una tecnología de producción y procesamiento económicamente viable, y mostrar que existe un gran mercado para la yuca. Sin embargo, ya que el proyecto debe entrar en su fase de expansión, el IDIAP va a tener que buscar la forma de involucrar otras entidades que tienen responsabilidades directamente relacionadas con el desarrollo rural. Es posible que el IDIAP tenga que pasar el liderazgo del proyecto a otra entidad con más experiencia y más recursos para la fase de expansión.

Capacitación

Durante la presente reunión hemos visto la gran importancia de intercambiar ideas y aprender de las experiencias de otros proyectos. Hemos encontrado que tal intercambio funciona bastante bien a nivel de los funcionarios de las entidades oficiales, pero también se ha visto que en algunos casos el modelo de capacitación de campesino a campesino puede funcionar con gran éxito. Los campesinos que tienen experiencia en la producción, el procesamiento y la comercialización de la yuca son posiblemente las personas más indicadas para hacer la trasferencia a otros campesinos que están empezando con nuevos cultivos de la yuca.

Hay que destacar la posibilidad de usar el modelo de trasferencia o capacitación de campesino a campesino no

solamente dentro de un país, sino también más allá de las fronteras nacionales. El resultado de esta técnica aplicada al llevar un campesino y un albañil colombianos para ayudar a sus contrapartes en Ecuador, es alentador.

Investigación

En la presentación de Ecuador se planteó la idea de que toda la investigación alrededor del proyecto debería estar relacionada con problemas que surgen en él. Yo creo que en general este enfoque es bueno cuando se está empezando con un proyecto nuevo, pero que puede resultar peligroso porque no deja surgir otras ideas. Por ejemplo, me pregunto si para alcanzar los objetivos del proyecto de yuca y resolver sus problemas inmediatos los mexicanos hubieran limitado su investigación al secado de la raíz ¿habrían llegado a desarrollar el sistema de ensilaje que en gran parte ha salvado el proyecto de yuca de Tabasco? Por lo tanto, es conveniente mantener un equilibrio entre la investigación orientada específicamente a solucionar los problemas inmediatos y la que se debe hacer mirando un poquito más hacia el futuro y hacia otras alternativas para la producción, el procesamiento y la comercialización de la yuca.

Asociaciones

Se observa en casi todos los proyectos una tendencia hacia la formación de asociaciones de productores y federaciones de asociaciones. En el caso de Brasil parece que la Sociedad Brasilera de Mandioca tuvo un papel importante en el cambio de las políticas y en la reducción de los subsidios al trigo. En los casos de Colombia y Ecuador se destaca la importancia de tener una federación o un representante de todos los productores de yuca seca para negociar y fijar los precios con los grandes compradores.

Frente a una fase de expansión grande el papel de esas federaciones o asociaciones debe aumentar, ya que no se puede

esperar que siempre las instituciones oficiales del estado lo hagan todo.

Planeación y ejecución

Existe un esquema general para la planeación y ejecución de los proyectos, que consiste básicamente en tres etapas:

a. El primer paso consiste en una macroevaluación de la situación económica del país o región y en una evaluación de los mercados potenciales de la yuca.

b. Como resultado de la evaluación macroeconómica se selecciona un sitio o una región para establecer un proyecto piloto. Muchas veces las bases para establecer este proyecto piloto pueden ser bastante inciertas, pero es probable que los costos para su establecimiento sean menores que los de hacer estudios económicos de factibilidad exhaustivos. El proyecto piloto indica problemas que se podrían tener en la fase de expansión y da tiempo para resolverlos, a la vez que permite obtener cifras concretas sobre la viabilidad ecológica y económica del proyecto.

c. Una vez que un sistema esté funcionando efectivamente a nivel piloto, se puede empezar la masificación o ampliación del mismo. En esta fase es esencial una evaluación y un seguimiento continuos para poder asegurarse de que el proyecto está alcanzando sus objetivos. La información obtenida se puede utilizar para una planeación futura del proyecto.

Como se ha destacado en este congreso, es importante involucrar a los productores y a los consumidores finales en las tres etapas, pero especialmente en las de proyecto piloto y ampliación.

Requerimientos y Problemas de los Proyectos

Hay muchos requerimientos físicos, políticos y técnicos para establecer proyectos exitosos. Aunque algunos de ellos han sido discutidos en la sección específica para este tema, quiero destacar cuatro áreas que parecen fundamentales: a) en cuanto a los productores, que en general los proyectos estén dirigidos a los agricultores pequeños con pocos recursos; b) en cuanto a la financiación de los proyectos, que sea ágil; c) que los proyectos tengan una infraestructura de apoyo; d) que haya apoyo institucional, no sólo en la parte tecnológica sino en la política.

En cuanto al apoyo institucional se puede observar, por ejemplo, que si no hay carreteras es imposible sacar el producto al mercado, y que si no hay centros de investigación no va a ser posible resolver los problemas que se presenten. También se puede considerar como ejemplo el caso de Brasil, donde por muchos años los productores de mandioca sufrieron tremendamente debido a la falta de apoyo político y al efecto del apoyo dado directamente al trigo.

Puesto que muchas veces se están introduciendo tecnologías nuevas, o se está entrando en mercados nuevos, es esencial capacitar a los productores, a los procesadores y hasta a los consumidores de yuca para que puedan utilizar las nuevas tecnologías y los nuevos productos.

Sin intentar hacer una lista exhaustiva de los problemas que han tenido que afrontar los proyectos analizados en este congreso, vale la pena destacar algunos puntos cuya atención puede evitar tropiezos en el futuro.

Un problema muy grande de los proyectos ha sido generalmente la escasez de recursos por parte de los productores de yuca, tanto en términos de capital de trabajo como de acceso a la tierra. Esta situación tiene dos implicaciones: primera, que cuando se quiere ampliar el proyecto, la tenencia de tierra es factor limitativo para el aumento de la producción total; segunda que los campesinos, generalmente por falta de recursos suficientes

para establecer un proyecto efectivo por sí mismos, tienen que formar organizaciones, grupos, o asociaciones para constituir una masa crítica suficientemente grande para despegar en un proyecto efectivo.

Otro problema bastante grande es la falta de continuidad en las entidades oficiales que apoyan a estos proyectos. Por diferentes razones, ya sean de carácter económico, político o de otra índole, frecuentemente las personas de tales entidades que apoyan estos proyectos salen de sus cargos cuando ya han obtenido suficiente experiencia para ser realmente efectivos. Esto conduce a una inestabilidad de los proyectos y muchas veces a la falta de planeación a largo plazo, la cual es muy necesaria para una fase de expansión.

Un Comentario Final

Durante la reunión hubo varias dudas sobre la gran cantidad de apoyo institucional requerido para montar proyectos integrados efectivos, y hasta el momento son pocos los casos de un despegue netamente empresarial con la participación de agricultores pequeños. Sin embargo, yo creo que en el futuro el éxito de estos proyectos se va a medir en términos de su expansión basada en las federaciones de productores y procesadores de yuca en una forma empresarial, todavía con un cierto apoyo institucional, pero no con el apoyo masivo que actualmente reciben muchos de los proyectos para su iniciación.

Delegados

Brasil

Ing. Jairo Ribeiro Da Silva	Coordenador Nacional de Mandioca Servicio de Extensao Rural, EMBRATER

CIAT

Dr. James H. Cock	Líder del Programa de Yuca, Cali.
Dr. John K. Lynam	Jefe Sección de Economía de Yuca, Cali
Dr. Rupert Best	Jefe Sección Utilización de Yuca, Cali
Dr. Steven Romanoff	Antropólogo Programa de Yuca, Ecuador
Ing. Bernardo Ospina	Asociado Programa de Yuca, Cali
Dr. Carlos Pérez C.	Antropólogo, Programa de Yuca-Economía, Cali

Colombia

Ad. emp. Roberto Pérez S.	Gerente Regional Fondo DRI, Sucre

Cuba

Dr. Sergio Rodríguez M.	Jefe Dpto. de Genética y Protección de Plantas, INIVIT, Santo Domingo
Ing. Roberto Ramos	Especialista en raíces y tubérculos, Ministerio de Agricultura, La Habana

México

M.V.Z., M.C. Asención Méndez R.	Excoordinador del Programa de Yuca en la Zona Sur SARH-INIFAP
Ing. Gabriel Carrillo L.	Coordinador de Asistencia Técnica del Programa Agroindustrial de Yuca de la Sabana de Huimanguillo, SARH-INIFAP

Nicaragua

Ing. Ramiro Gámez B.	Gerente de la Empresa Gustavo Argüello

Panamá

Ing. José Antonio Aguilar L.	Coordinador del Programa de Raíces y Tubérculos, IDIAP

Paraguay

Ing. Alfredo Silvio Molinas	Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera del MAG

Participantes por México

Dr. Everardo González Padilla	Vocal Secretario del INIFAP, Zona Sur
Lic. Baldemar Hernández Márquez	Secretario de Desarrollo del Estado de Tabasco
Ing. Rogelio Wood	Gerente General de ANAGSA en Tabasco
Ing. David Jiménez Ahumada	Coordinador General del Programa de Yuca, Secretaría de Desarrollo de Tabasco
Ing. Ricardo Chacón Martínez	Delegado Estatal de la SARH en Tabasco
Dr. Everardo Aceves Navarro	Presidente del Comité Nacional para el Fomento de la Yuca
Dr. Jesús Acosta Espinosa	Jefe de Innovación Tecnológica de la SARH en Tabasco
Lic. Agustín Díaz Lastra	Secretario de Fomento Industrial, Comercio y Turismo de Tabasco
Ing. Francisco Meléndez Nava	Subdirector del CIFAP-Tabasco
Ing. Welio Wade Carrillo	Jefe del Distrito de Desarrollo Rural No. 151, de Tabasco
Sr. Timoteo Garduza	Secretario de Comercialización del ARIC, Huimanguillo, Tabasco
Ing. Leopoldo López de los Santos	Secretario del Comité Nacional para el Fomento de la Yuca
Sr. Pablo Castañeda	Presidente del ARIC, Huimanguillo, Tabasco

Ing. Angel Martínez Becerra	Subdirector Académico, Colegio de Postgraduados, CEICADES
Ing. José Luis Carbajal	Jefe de Departamento de la Dirección General de Desarrollo Agroindustrial de la SARH
Ing. Antonio Viramontes Velázquez	Jefe del Distrito de Desarrollo de la SARH, Mérida
Ing. María Teresa Rosales	Encargada del Programa de Yuca, SARH, Campeche
Ing. Jorge Martínez Tirado	Jefe del Departamento Agrícola, Gobierno del Estado de Campeche
Ing. Elfero Castro de la Fuente	Jefe de Departamento Pecuario, Promotora Plan Chontalpa
Ing. Ignacio Gómez Fuster	Director de Desarrollo, Construmex Industrial, SA de CV
Ing. Efraín Aguilar Viveros	Director de Asistencia Técnica, Dirección de Desarrollo Agroindustrial de la SARH, México, D.F.
Ing. Leticia López Vega	Jefe de Proyecto, Dirección de Desarrollo Agroindustrial de la SARH, México, D.F.
M.V.Z. Fernando Fernández del Castillo	Jefe del Departamento de Alimentación de Bovinos de Leche, SARH
Ing. Alejandro Portugal	Jefe del Departamento de Cultivos Forrajeros, SARH
Ing. Gonzalo Barbosa García	Residente auxiliar, FIRA, Tabasco

Ing. Rafael Rodríguez Hernández	Economista, CIFAP Tabasco
Ing. Angel Ramos Sánchez	Director del CIPAF, Oaxaca
Ing. Mario Rodríguez Cuevas	Agrónomo, CIFAP Tabasco

Comité Organizador del Congreso

Por el Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Tabasco:

Mario Urías, Othon Reynoso, Guillermo Galindo, Marcela Cabañas, Felipe Legorreta y Adrián Carrillo.

Por el CIAT:

Carlos A. Pérez Crespo.