

**COLECCION DE DOCUMENTOS IICA
SERIE COMPETITIVIDAD No. 11**

**LA YUCA: UN INGREDIENTE ESTRATEGICO EN LA
FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS
PARA ANIMALES**

FERNANDO BAJES MORA¹

República de Colombia



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



¹ COORDINADOR DEL ACUERDO SECTORIAL DE COMPETITIVIDAD PARA LA CADENA MAÍZ, SORGO, YUCA, ALIMENTOS BALANCEADOS, AVICULTURA Y PORCICULTURA.

Este documento hace parte de una serie preparada en el marco del Convenio de Competitividad del Sector Agropecuario Colombiano, suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA – ACT Colombia.

CARLOS FEDERICO ESPINAL
Coordinador editorial

Editores
Elizabeth Meek Muñoz
Hugo Aldana Navarrete

Diseño e Impresión:
Agosto, 1998

ISBN:

PRESENTACION

Esta serie de documentos es el medio por el cual el Gobierno Nacional publica algunos de los resultados del Proyecto de Competitividad del Sector Agroproductivo Colombiano, que hace parte del esfuerzo que el Gobierno ha hecho en cumplimiento de la estrategia de internacionalización de la economía colombiana, contemplada en el Plan de Desarrollo El Salto Social.

En el marco de este proyecto, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, ha adelantado acciones en diferentes campos como el del desarrollo conceptual, con el objeto de explorar la teoría y las experiencias académicas desarrolladas en el mundo, en relación con el vasto y complejo tema de la competitividad en general y, en particular, el de la competitividad del sector agroproductivo, con el fin de que en el país adoptemos un lenguaje común entre los diferentes sectores de la sociedad.

Así mismo hemos analizado, la competitividad de la agricultura colombiana, con una visión de cadenas productivas, tarea que ha dado lugar al establecimiento de amplias bases de datos, tanto nacionales como internacionales, las cuales nos permiten comparar nuestro sector con el de países reconocidos por su competitividad internacional y conocer con mucho detalle las fortalezas y debilidades de nuestro sector agroproductivo.

También, hemos estado siguiendo durante los últimos tres años la evolución de las políticas agrícolas en los países del hemisferio americano y otros del mundo con los que tenemos relaciones comerciales, hecho que tiene suma importancia en un momento en el que las políticas agrícolas distorsionan ampliamente el mercado internacional y por consiguiente la competitividad de nuestra producción.

Es en el marco de este proyecto en el que hemos desarrollado los acuerdos sectoriales de competitividad de varias cadenas productivas, con los que buscamos establecer un marco de cooperación, en el corto, mediano y largo plazos, entre los sectores público y privado, para mejorar hacia el futuro la competitividad de la agricultura y la agroindustria colombiana.

Creemos que esta colección, además de ser el testimonio de un intenso trabajo, es un aporte importante para los estudiosos del tema.

ANTONIO GOMEZ MERLANO

Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

INTRODUCCIÓN

Para cualquier sector productivo la búsqueda de la competitividad es una labor compleja, que abarca todos los niveles de la actividad económica y los trasciende para penetrar en escenarios tan disímiles como los de ciencias naturales, el cambio tecnológico, la política laboral y la educación, entre muchos otros.

En el caso específico de la cadena agroalimentaria conformada por maíz, sorgo, yuca, alimentos balanceados, avicultura y porcicultura, el grado de complejidad aumenta en la medida en que cada uno de los eslabones que la conforman, muestran diferentes niveles de desarrollo productivo, tecnológico, empresarial, de mercados y de productos y, aunque comparten un buen número de factores limitantes, oportunidades y amenazas competitivas, ostentan problemáticas particulares que hacen necesario abordar su estudio de manera individual.

El primer paso en la búsqueda de la competitividad para la cadena se dio cuando sus actores decidieron suscribir la Declaración de Voluntades para llegar a un acuerdo sectorial de competitividad. En ella se identifican, de manera muy general, los campos en los que habrá que trabajar y que son comunes a todos los eslabones, para que sus productos tengan la capacidad de mantenerse en los actuales y penetrar nuevos mercados. El segundo paso será identificar para cada uno de esos eslabones las acciones específicas y los compromisos que deberán asumirse para alcanzar los objetivos propuestos, bajo las condiciones una economía cada día más abierta.

Es frecuente escuchar afirmaciones según las cuales la cadena objeto de estudio está "sobrediagnosticada", dando a entender con ello que tan solo hace falta tomar decisiones y emprender acciones para solucionar problemas claramente identificados. Sin embargo, la realidad es que se cuenta con una gran cantidad de información dispersa, en muchos casos superficial y con grandes vacíos, al propio tiempo que las decisiones que se toman, por lo general, están basadas en supuestos e hipótesis sin el suficiente sustento y desarrollo. La consecuencia ha sido un muy bajo nivel de éxito y la prolongación del marasmo en que están sumidos algunos eslabones de la cadena.

Con el propósito de ordenar la información disponible, sustentar o descartar los supuestos y verificar las hipótesis más frecuentes sobre las cuales se pretende basar el desarrollo competitivo de los productos de la cadena, se ha escogido como metodología la elaboración de estudios breves, sobre algunos de sus eslabones para los cuales se pueden definir de antemano potencialidades estratégicas, de manera que al integrarse a un diagnóstico global y sirvan de punto de apoyo para la formulación del Acuerdo Sectorial de Competitividad.

El presente documento sobre la yuca, corresponde al primero de dichos estudios. Este producto tropical, que supuestamente tiene muy buenas posibilidades de desarrollo en Colombia, se ha utilizado de manera marginal y eventual en el país, pero con buenos resultados para la fabricación de alimentos balanceados; su uso

con este propósito, en cambio, es bastante amplio en otros lugares, especialmente en Europa.

Antecedentes

Las hipótesis más frecuentemente planteadas sobre el potencial de la yuca en la producción de alimentos balanceados, están basadas, primero, en las supuestas ventajas comparativas que tendría su cultivo en Colombia, por tratarse de un producto con origen en la América tropical, históricamente vinculado al país como cultivo en todos sus departamentos y alimento básico en la mayoría de las regiones. En segundo lugar, se estima que la yuca es un sustituto casi perfecto del maíz en la fabricación de alimentos balanceados, gracias a lo cual la ampliación de su cultivo no solo reduciría la dependencia de las importaciones del cereal, sino que se convertiría en una actividad generadora de trabajo e ingresos razonables para un importante segmento de la población rural.

La información recopilada en esta monografía debe aumentar las posibilidades de comprobar dichas hipótesis y, si son verificadas, servir como referencia para que los actores de la cadena, desarrollan, en el Acuerdo Sectorial de Competitividad, compromisos y acciones que las conviertan en realidades productivas y competitivas.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con la colaboración de varias entidades, entre ellas el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola, IICA, publicó recientemente un trabajo sobre la yuca, en el que se avanza substancialmente en el ordenamiento y actualización de la información sobre este producto. Dicho trabajo se utilizó como línea de base para el presente estudio, que complementa la información y la enfoca a establecer con mayor profundidad el verdadero potencial competitivo de la yuca como materia prima en la producción de alimentos balanceados, señalando, de la manera más clara posible, las limitaciones productivas que deben superarse. Trata, igualmente, de definir, con visión estratégica, las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en torno de este cultivo y de los procesos necesarios para su utilización, por parte de la industria de alimentos balanceados, en el mercado interno y frente a otros países productores,.

El trabajo está dividido en cinco secciones: la primera hace una descripción formal de la planta de yuca, sus características botánica, las del cultivo y las de algunos productos derivados. En la segunda sección, se analizan la información disponible sobre la producción mundial y las tendencias más notables. En la tercera, se estudia el comportamiento de la producción en Colombia, se la compara con la del resto del mundo y se presentan algunas simulaciones, muy simplificadas, de los efectos de un cambio en las condiciones productivas del cultivo. La cuarta sección aborda el tema del consumo de yuca en la fabricación de alimentos para animales y evalúa de manera general la posibilidad que tiene como sustituto del maíz amarillo. La sección quinta reseña algunas de las actividades que se están adelantando para promover y modernizar el cultivo y aumentar su utilización en la

alimentación animal; finalmente, a manera de conclusiones, se proponen otras actividades que deben realizarse.

SECCIÓN I

1. GENERALIDADES SOBRE LA PLANTA DE YUCA

1.1. Características botánicas

1.1.1. Origen.

La yuca (*Manihot Utilissima*), conocida también como mandioca (manioc) y casaba (cassava) es originaria de la región amazónica, pero ya en tiempos precolombinos su cultivo estaba extendido en casi toda la América tropical. Las más antiguas muestras, encontradas en la frontera colombo-venezolana, datan, según la prueba del carbono, del año 800 A. C. Con el descubrimiento de América, el cultivo de la yuca se extendió rápidamente a África y Asia, siendo actualmente, estos continentes los mayores productores.

1.1.2. Taxonomía

La yuca es miembro de la familia de las *liláceas (euphorbiaceas)* y del género de la *Manhiot esculenta*. Es un arbusto perenne que alcanza una altura entre los 90 y 150 centímetros, tiene grandes hojas palmeadas y sus raíces son comestibles (las hojas se pueden usar como forraje). Las flores nacen en el extremo del tallo y su color varía del púrpura al amarillo. La planta es "monoica", lo que significa que en ella misma, crecen separadas flores masculinas y femeninas; las femeninas maduran más pronto y el cruce con otras plantas ocurre mediante la polinización con insectos.

La yuca también se clasifica como "dulce" y "amarga", por el contenido de *glucosato cianogénico* (promotor de la formación de ácido cianhídrico) en las raíces. En las variedades de yuca amarga el ácido cianhídrico, veneno muy potente que interfiere la conducción de oxígeno a las células del organismo de quien las ingiere, se encuentra bajo la cascara del tubérculo, en una capa de látex de aspecto viscoso, blanco azulado y con olor característico. Las variedades dulces registran muy baja o ninguna presencia del principio tóxico.

El ácido cianhídrico forma natural de protección de la planta, desaparece cuando las raíces son quebradas o aplastadas y airearlas al sol. Las condiciones climáticas y la composición del suelo, determinan la presencia de esta sustancia en las raíces, lo que permite que una variedad que se comporta como dulce en un lugar, en otro sea amarga.

1.2. El cultivo

1.2.1. Clima

La yuca es un cultivo de zonas tropicales y subtropicales. La temperatura media ideal para su desarrollo oscila entre los 18 y los 35°C y la temperatura mínima que puede tolerar es de 10°C. Pudiendo, bajo esas condiciones, desarrollarse en alturas hasta de 2.000 metros. Es, además, resistente a las sequías. Durante éstas, la planta pierde las hojas para así conservar el agua en las raíces; las hojas rápidamente crecen de nuevo, cuando se reinician las lluvias; por ello, el riego artificial no se emplea casi nunca. Una precipitación mínima de 500 milímetros por año es suficiente para obtener producción. El engrosamiento de las raíces es mayor en días cortos, menos de 12 horas de luz, y disminuye cuando la exposición a la luz es mayor.

1.2.2. Suelo, nutrición e irrigación

Los suelos arenosos y arcillosos favorecen el crecimiento de la yuca, pero en realidad ésta se adapta a todos los tipos de ellos, con excepción de los fangosos; por esa razón, se encuentra frecuentemente en sistemas muy degradados. Tolerancia altos niveles de aluminio y manganeso, que son propios de los suelos tropicales y que resultan tóxicos para la mayoría de los vegetales. Aquellos suelos que tengan una capa impenetrable a una profundidad entre los 30 y 40 centímetros son aconsejables, pues, al impedir la profundización de las raíces, facilitan la cosecha. La yuca se adapta tanto a suelos ácidos (con pH entre 5 y 5.5) como alcalinos (pH entre 8 y 9).

La recolección de la yuca afloja el suelo y si éste permanece descubierto, las lluvias y vientos aceleran procesos de erosión y degradación. Existen métodos de siembra y recolección, así como prácticas de manejo poscosecha del suelo, que pueden evitar estos problemas.

1.2.3. Propagación

Aunque la planta produce semillas viables, éstas no se usan para la reproducción del cultivo. Se emplea la propagación no sexual, mediante la siembra de tallos. Estos, cortados en varas de 20 o 30 centímetros de largo, se entierran a una profundidad de 10 centímetros, con distancias entre plantas de aproximadamente 60 centímetros. Los tallos cortados de plantas maduras dan mejores rendimientos que los de plantas jóvenes.

1.2.4. Desarrollo del cultivo

El cultivo puede permanecer en producción desde 10 meses hasta 3 años. Las cosechas son mayores a medida que el cultivo tiene más tiempo. La producción en el primer año, puede oscilar entre 8 y 27 toneladas por hectárea. En algunos lugares del mundo el cultivo se mantiene hasta por seis años y se desarrolla en asociación con otros productos. Contenidos altos de nitrógeno o humedad permanente en el suelo pueden reducir las cosechas, pues favorecen el crecimiento del follaje en detrimento de las raíces. La cosecha se realiza

desenterrando las raíces cuando éstas han alcanzado el tamaño deseado (aproximadamente cada 8 meses); esta labor se lleva a cabo de manera manual, aunque también se han desarrollado maquinas y equipos que facilitan esta labor pero son poco utilizados.

1.3. Almacenamiento y manejo poscosecha

Los tubérculos de yuca son altamente perecederos, pero se pueden conservar por períodos relativamente largos bajo refrigeración. Con temperaturas entre 5.5 y 70C y humedad relativa entre 85% y 90% el producto se mantiene de una a dos semanas. El deterioro del tubérculo comienza tan pronto como se recolecta, produciéndose procesos químicos que causan cambio de color en el interior de la raíz, seguido por la invasión de microbios que aceleran el daño. Si las condiciones de humedad y temperatura lo permiten, las raíces pueden también almacenarse, por un tiempo relativamente prolongado, apiladas en hoyos y cubiertas de tierra.

Por ser altamente perecedera, la mayor cantidad de yuca fresca se consume en los mismos países y regiones donde se cultiva. Solo pequeñas cantidades se embarcan eventualmente por vía aérea, de Venezuela, Colombia y Costa Rica hacia los Estados Unidos y algunos países del Caribe.

Cuando los tubérculos provienen de variedades amargas, deben procesarse antes de consumirse. Para efecto el consumo humano el procedimiento más frecuente consiste en formar una pasta con los tubérculos pelados, la cual se exprime para extraer el jugo de la pulpa; dicho jugo contiene la mayor parte de las sustancias tóxicas; posteriormente, la pasta se seca al sol. Para el consumo animal el procedimiento consiste en cortar las raíces en trozos delgados y pequeños que se secan al aire y el sol. Los trozos pueden ser molidos y prensados en pastillas (*pellets*), lo que facilita su transporte y almacenamiento por períodos largos. Bajo esta última forma se realiza la mayor parte del comercio internacional de yuca.

1.4. Valor nutritivo

Las raíces de yuca tienen un alto contenido de almidón, que las convierte en buena fuente de energía. También tiene un contenido relativamente alto de vitamina C, pero el de proteína y vitamina A es muy bajo. Para obtener una dieta balanceada con alto consumo de yuca, éste se debe complementar con otras fuentes vegetales o animales de proteína.

En la nutrición animal, la yuca se complementa con tortas de semillas oleaginosas o se mezcla directamente con esas semillas, especialmente de soya. Esta mezcla, en opinión de algunos especialistas en nutrición animal, presenta cierta sinergia muy favorable en el desarrollo de algunas especies.

1.5. Los usos industriales de la yuca

El más conocido y tradicional uso industrial de la yuca es como base para la producción de almidones, los cuales, a su vez, se emplean en la fabricación de alimentos, pegantes, bases de tintas y pinturas y en la industria textil, entre otros usos.

El empleo de la yuca como materia prima en la fabricación industrial de alimentos para animales es relativamente reciente. Este uso fue introducido por los europeos como alternativa al consumo de cereales y como mecanismo de apoyo al desarrollo de países asiáticos, con los cuales habían tenido relaciones coloniales; sin embargo, como pienso fresco, se ha usado desde hace muchos años en las fincas como alimento, especialmente.

El procedimiento del secado de yuca es bastante sencillo: tan pronto se recolectan los tubérculos, se lavan y se cortan en pequeños trozos que se exponen al sol en grandes terrazas o en patios de cemento. En Colombia, el procesamiento termina en este punto, pero en Tailandia e Indonesia, principales exportadores a la Unión Europea, se continúa con la molienda y peletización (elaboración de pastillas, mediante aplicación de vapor y presión sobre un troquel o dado). El peletizado facilita y abarata el transporte y almacenamiento de la yuca seca.

SECCIÓN II

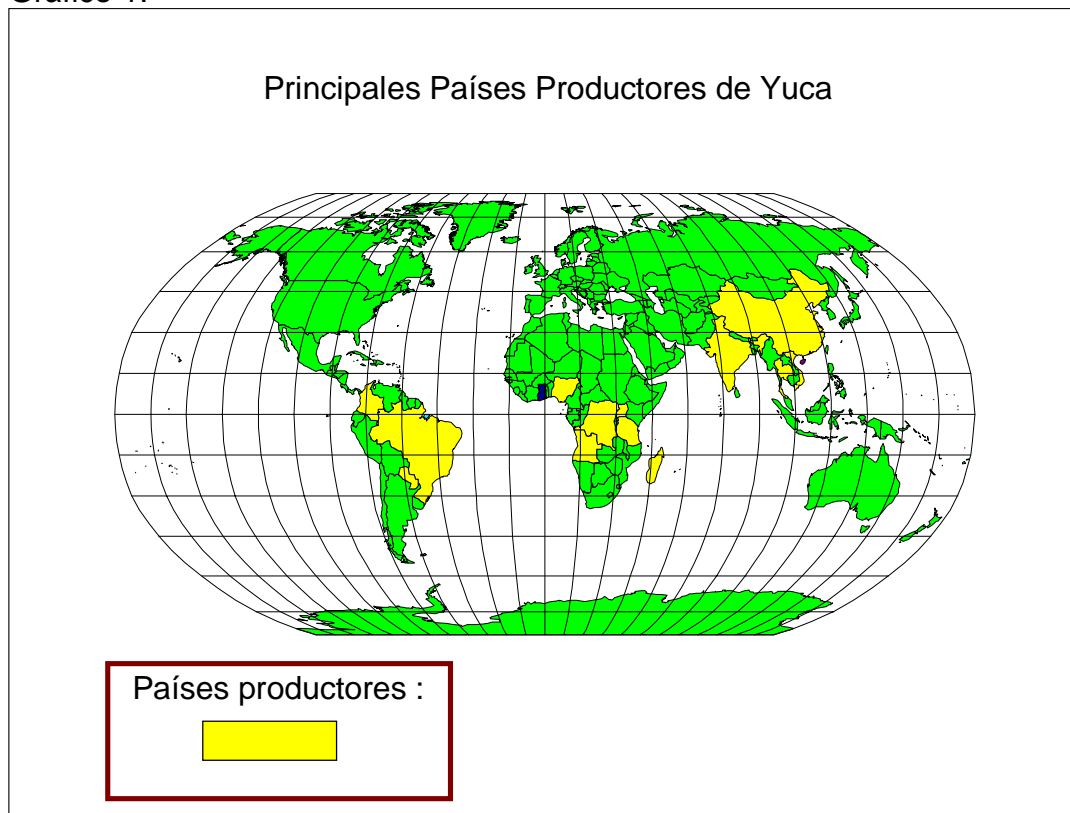
2. LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE YUCA

A pesar del origen latinoamericano de la yuca, esta región, en la actualidad, es tan solo la tercera productora mundial. Asia ocupa el primer puesto, seguida por Africa. En estos dos continentes las tasas de crecimiento de la producción son positivas, mientras que en Latinoamérica muestran un estancamiento, con leve tendencia a decrecer.

El Gráfico 1 muestra los principales países productores de yuca en los tres continentes. Con excepción de la China, donde la mayor parte del territorio es subtropical, los demás países son tropicales y ninguno se caracteriza por contar, en términos relativos, con grandes extensiones de suelos muy fértiles.

Como consecuencia del comportamiento de la producción en Asia y Africa, la oferta mundial de yuca muestra tendencia creciente, pero desacelerada en los últimos años. Para el período 1965-1985, la tasa anual de crecimiento, calculada en el estudio de la referencia, fue del 2,59%, mientras que para la década 1985-95 se reduce a 1.87%. Sin embargo, de acuerdo con una evaluación preliminar de la FAO, para 1996, el comportamiento muestra algunos cambios interesantes, especialmente en Brasil y Colombia. En el caso del Brasil, se estimó un crecimiento del 4% en la producción, al obtener 26.4 millones de toneladas de raíces de yuca, como resultado de un programa gubernamental de sustentación de precios que impulsó las siembras.

Gráfico 1.



El crecimiento en el producto para Colombia, inferior al 1%, se atribuye a medidas del gobierno para impulsar el cultivo, como el programa para el fomento de la agroindustria procesadora de yuca seca picada y peletizada, en la Costa Atlántica, con el fin de atender la demanda creciente tanto doméstica como externa. Entre tanto, el mismo informe reporta que en Asia se presenta un relativo estancamiento. La producción de yuca para 1996 se estimó en 47.8 millones de toneladas, ligeramente inferior a la del año anterior. Los países que mostraron notable reducción fueron Tailandia e India, mientras que en los demás, la producción se sostuvo prácticamente en los mismos niveles de 1995.

El trabajo de Henry y Gottret señala la disminución en los rendimientos como causa posible para el estancamiento de la producción en Asia y especialmente en Tailandia, tercer productor mundial. Esta disminución se explica por tres razones: la primera, la producción en Tailandia está basada en el éxito de una sola variedad (Rayong 1), que muestra ya síntomas de agotamiento; la oferta de nuevas variedades mejoradas tan solo se inició a finales de la década pasada. La segunda, la expansión del cultivo se ha dado en zonas menos fértiles que las explotadas antes; por último, esas tierras, relativamente mejores, que durante muchos años han venido explotándose de manera exclusiva con yuca, han perdido los niveles originales de fertilidad.

Regresando al análisis de la situación de 1996, la FAO señala como otro factor que refuerza el estancamiento de la producción, los efectos de una temporada de

fuertes ciclones, que devastaron buena parte de los cultivos en la principal zona productora de la India.

Entre tanto, en Africa, la producción aumentó, seguramente jalonada por el crecimiento en la demanda, debido a: el aumento en los costos de importación de los cereales que se reflejó en elevación de los precios del mercado mundial; las dificultades para el comercio de productos agrícolas, en algunos países, por conflictos civiles, y al deterioro de la capacidad de compra de la población en otros.

Tabla 1

Países	PRODUCCIÓN, ÁREA Y RENDIMIENTO EN							
	Producción			Área		Rendimientos		
	Miles de Toneladas			Miles de Hectáreas		Toneladas/Hectárea		
	Promedio	Promedio	Estimativo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
1983 - 1985	1993 - 1995	1996	1983 - 1985	1993 - 1995	1983 - 1985	1993 - 1995		
India	5630	5732	5800	309	245	18.2	23.4	
China	3802	3470	3500	245	230	15.5	15.1	
Paraguay	2749	2602	2600	184	178	14.9	14.6	
Tailandia	19412	18331	17700	1243	1315	15.6	13.9	
Brasil	22146	24117	26400	1915	1876	11.6	12.9	
Indonesia	13442	15989	15800	1287	1341	10.4	11.9	
Nigeria	11750	30770	34600	1200	2889	9.8	10.7	
Tanzania	6854	6670	6000	673	645	10.2	10.3	
Ghana	2956	5417	7000	312	540	9.5	10.0	
Colombia	1436	1848	1800	160	187	9.0	9.9	
Vietnam	2713	2370	2200	333	274	8.1	8.6	
Zaire	15044	18405	18800	2093	2225	7.2	8.3	
Uganda	2607	2615	2400	358	346	7.3	7.6	
Madagascar	2060	2303	2400	338	336	6.1	6.9	
Angola	1950	1482	n.d.	500	260	3.9	5.7	
Mozambique	3183	3661	4700	540	912	5.9	4.0	
Total A.L.	28670	30886	33200	2585	2587	11.1	11.9	
Total Asia.	47782	48646	47800	3744	3712	12.8	13.1	
Total Africa	55262	81867	87600	7873	9837	7.0	8.3	

Fuente: FAO Stat y Food Outlook 10/96

En la Tabla 1, se puede observar, para los países que producen los mayores volúmenes en las tres regiones, el comportamiento de la producción, área y rendimientos promedios, para los períodos 1983-1985 y 1993-1995, así como el estimativo de la FAO, solo de producción para 1996.

El destino de la producción, en casi todos los países cultivadores, es el consumo interno humano, principalmente. De este comportamiento se exceptúan Tailandia e Indonesia, donde la mayor parte de la producción se destina a la exportación. La producción de yuca en estos dos países fue estimulada por Europa, mediante la fijación de cuotas o cupos de importación del producto peletizada con destino al consumo animal. Este uso, aunque se practica a escala de las fincas con excedentes de yuca fresca no comercializados, es relativamente novedoso en América Latina y Africa, pero en amplia promoción.

2.1. Comercio internacional de la yuca

El comercio de yuca entre países, como ya se señaló, es muy pequeño frente a la producción mundial. En 1996, se estimó un volumen total transado de 6.4 millones de toneladas (incluyendo almidón y harina), equivalentes al 3.8% de la producción total (Tabla 2). Tailandia, el mayor exportador, con 78.1% de las ventas de 1996 y la Comunidad Europea la mayor importadora, con el 59.3%. El único país que registra comercio en los dos sentidos es China, con una participación del 6.5% en las exportaciones y del 9.37% en las importaciones. En 1995, el comercio mostró una baja considerable, -23% respecto a 1994, pero en 1996 se recuperó parcialmente, +18.5 en relación con 1995.

Tabla 2

COMERCIO MUNDIAL DE LA YUCA
(Millones de toneladas y % de variación)

	Año 199		%		%		%	
	199	199	Variació	199	Variació	199	Variació	199
Exportaciones mundiales	9.5	7.0	73.6	5.4	7.33	6.4	87.3	
Tailandi	8.0	5.8	72.5	4.1	5.66	5.0	88.4	
Indonesi	1.1	0.7	63.6	0.5	0.79	0.6	76.3	
China	0.2	0.4	200.0	0.4	0.20	0.4	200.0	
Otro	0.2	0.1	50.0	0.4	0.80	0.4	50.0	
Importacion Mundiale	9.5	7.0	73.6	5.4	7.33	6.4	87.3	
Comunidad	6.7	5.4	80.6	3.2	3.97	3.8	95.7	
China	0.7	0.6	85.7	0.6	0.70	0.6	85.7	
Japó	0.6	0.4	66.6	0.4	0.60	0.4	66.6	
Corea	0.5	0.2	40.0	0.2	0.50	0.4	80.0	
Otro	1.0	0.4	40.0	1.0	2.50	1.2	48.0	

Fuente: FAO, Food Outlook

El mayor volumen de comercio internacional se realiza en forma de yuca seca peletizada, con destino a la alimentación animal (exportaciones de Tailandia e importaciones de la Comunidad Económica Europea).

Tal como se indicó, la yuca es una fuente importante de energía pero carece de proteína; por tanto, para analizar el comportamiento de sus precios relativos, frente a otras materias primas, deben considerarse de manera simultánea, tanto los productos cuya función principal sea aportar energía a la dieta como los que aportan proteína, especialmente. Las dos materias primas más importantes que en el mercado mundial tiene características son, el maíz amarillo y la torta de soya.

Tabla 3

**PRECIOS INTERNACIONALES DE LA YUCA SECA, TORTA DE SOYA Y MAÍZ
EN LA COMUNIDAD ECONÓMICA
US\$ / Tonelada e Índice de Variación (1990 =100)**

Años	Pelets de Yuca 1	Índice de Variación	Mezcla de Yuca y Torta de Soya 2	Índice de Variación	Torta de Soya 3	Índice de Variación	Maíz Amarillo 4	Índice de Variación
1990	167	100	208	100	175	100	109	100
1991	178	107	197	95	186	106	107	98
1992	183	110	204	98	187	107	104	95
1993	137	82	208	100	151	86	102	94
1994	144	86	192	92	154	88	107	98
1995	177	106	197	95	181	103	124	114
1996	158	95	263	126	179	102	184	169

Fuente: FAO. Oil World and Agra Europe

1 FOB Rotterdam

2 80% yuca peletizada y 20% torta de soya

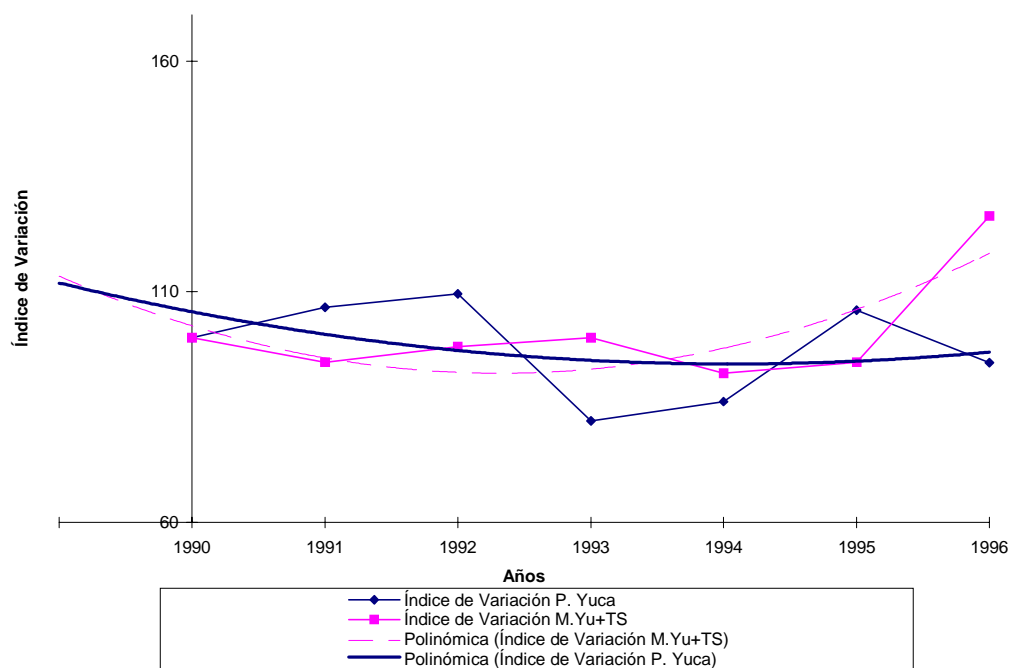
3 CIF de Argentina 45/46% proteína

4 Despachado de puerto del Golfo de México

El comportamiento de los precios de la yuca peletizada (Tabla 3), se ve afectado por el de los precios de las materias primas complementarias (torta de soya) y sustitutas (maíz amarillo). Sin embargo el ajuste entre las dos tendencias está siendo afectado por la existencia de cupos de importación fijados por la Comunidad Europea, que por ser el mayor consumidor (prácticamente monopsónico) de la yuca peletizada, de alguna manera distorsiona la formación de los precios.

Gráfico 2

Índices de Variación de los Prcios de la Yuca Peletizada y Materias Primas Sustitutas y Complementarias



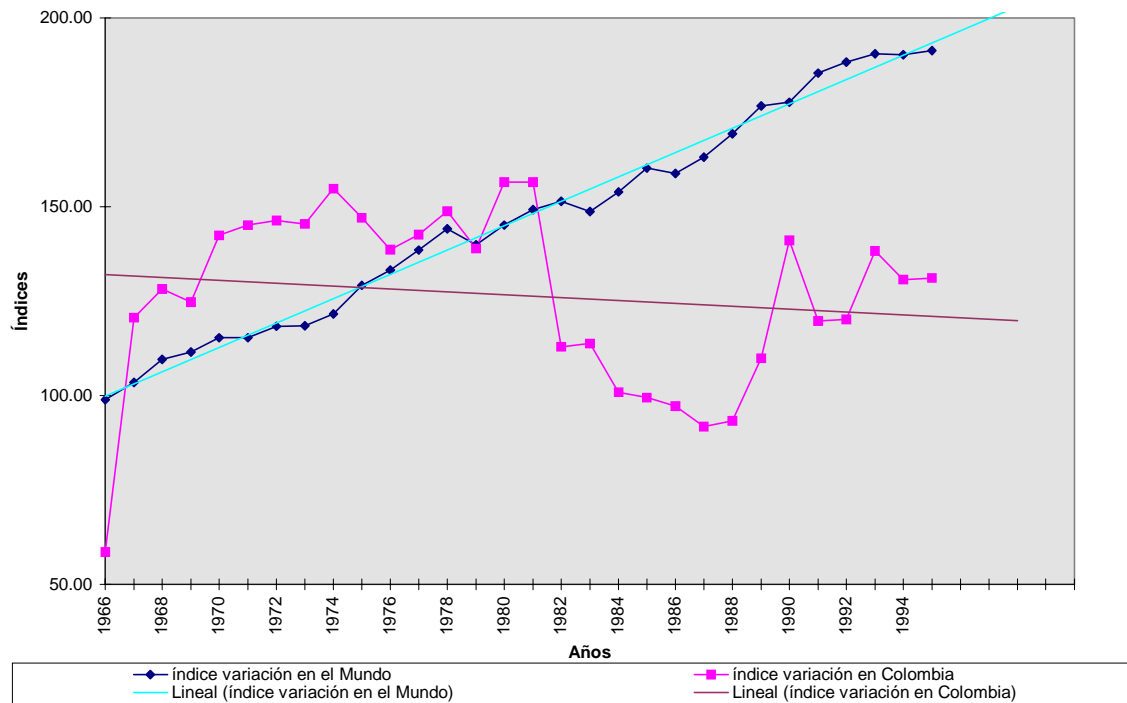
2.3. Colombia frente al mercado mundial de la yuca

Colombia ocupa el tercer lugar en volumen de producción en América Latina, muy lejos de Brasil (la producción colombiana equivale al 6.1% del total brasileño) y el décimo lugar en la producción mundial.

La tendencia histórica muestra un comportamiento de la producción en Colombia muy diferente al de la oferta global (Gráfico 3). Mientras que la producción mundial exhibe una clara tendencia creciente, en Colombia tiende a decrecer. En realidad, el comportamiento de la producción en el país ha sido notablemente inestable pero, en especial en los últimos tres o cuatro años, se evidencia un mayor interés por el cultivo, buscando (como lo menciona el informe de la FAO al que se hace referencia atrás) el desarrollo de actividades agroindustriales que sustituyan importaciones de maíz amarillo.

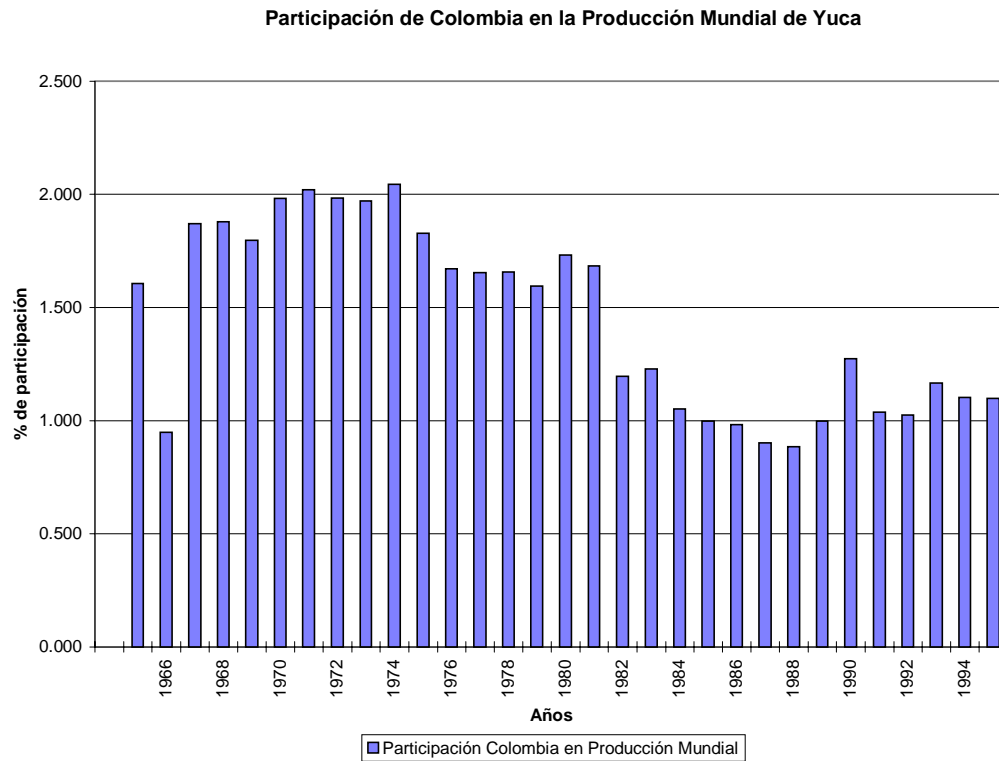
Gráfico 3

Índices de Variación de la Producción de Yuca



La inestabilidad en la producción se refleja en la participación de Colombia en la producción total mundial, durante la década de los 70, cuando llegó al 2%, para descender a un poco menos del 1% a finales de los 80. En los últimos tres años apenas si ha superado ese nivel, como se puede observar en el Gráfico 4.

Gráfico 4

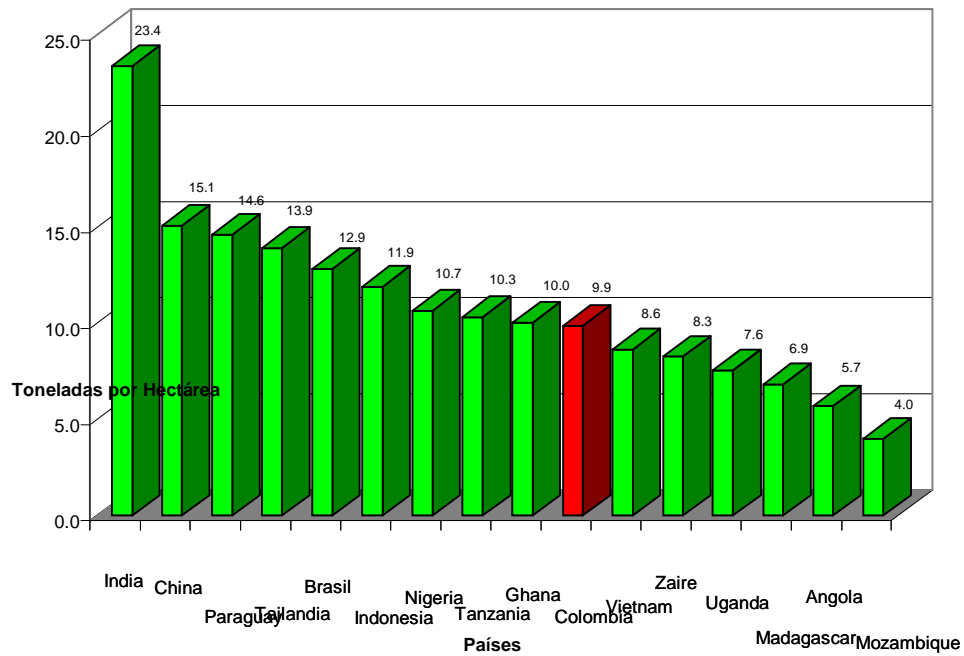


Adicionalmente, la posición de la productividad del cultivo en Colombia frente a los otros países no es tampoco notable; los rendimientos obtenidos (9.9 toneladas por hectárea) en los últimos años la colocan un poco por debajo del promedio de los demás países para los que se registra producción individual. (Gráfico 5)

A pesar de la posición, relativamente alta en la producción de yuca en el mundo, en los últimos cinco años Colombia registra una balanza comercial negativa para este producto y sus derivados. Aunque el peso del comercio externo es muy pequeño frente al volumen total de la producción, el hecho de que Colombia sea importador, principalmente de almidones y de manera eventual de yuca peletizada para alimentación animal, es sintomático, en primer lugar, del atraso relativo de la agroindustria secadora y, en segundo, de la baja competitividad de los precios de la yuca para con destino industrial.

Gráfico 5

Rendimientos por Hectárea en los Principales Países Productores de Yuca



Fuente : FAO, Food Otlook, 95, 96.

La Tabla 4 muestra el comportamiento del comercio exterior de la yuca en Colombia de los últimos seis años. Tan solo en 1994 se registraron importaciones de yuca peletizada, a pesar de que a finales de ese año y durante los dos siguientes, los precios de los cereales, en especial el maíz, alcanzaron los niveles más altos de los pasados veinte años.

Tabla 4

IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE YUCA Y PRODUCTOS DERIVADOS EN						
(Toneladas)						
IMPORTACIONES	1991	1992	1993	1994(1)	1995	1996
Raíces frescas o secas incluyendo peletizadas	268.70	1940.05	1716.13	47559.53	5113.50	62.19
Harína y Sémola de raíces y Tubérculos	0.00	2461.94	1294.35	587.25	0.00	0.00
Fécula de Mandioca	0.00	2100.82	135.95	11165.00	27116.50	2144.45
TOTAL	2259.70	8494.80	5139.43	59311.78	32230.00	4202.64
EXPORTACIONES						
Raíces frescas o secas incluyendo peletizadas	335.46	268.59	634.49	3136.41	0.00	263.83
Harína y Sémola de raíces y Tubérculos	1.52	5.73	0.65	0.00	0.40	20.30
Fécula de Mandioca	117.20	123.50	0.50	157.50	374.70	66.96
TOTAL	454.18	397.81	635.64	3293.91	375.10	351.09
EXPORTACIONES	454.18	397.81	635.64	3293.91	375.10	351.09
Exportaciones-Importaciones	-1805.52	-8096.99	-4503.80	-56017.87	-31854.90	-3851.55
X-M/producción (%)	0.11	0.49	0.27	3.41	1.94	0.23

Fuente: IICA y Economía de la Yuca en Colombia

Nota: Las cantidades de X y M para almidones, féculas etc. se multiplicaron por un factor de 5 para hacerlas equivalentes a yuca fresca.

(1) Las importaciones de 1994 se afectaron por el coeficiente técnico del secado para hacerlas equivalentes a yuca fresca

La principal razón para que las importaciones de yuca peletizada no fueran mayores en ese período pudo ser, entre otras, el nivel de protección arancelaria para este producto respecto al del maíz. Los precios de la yuca peletizada mostraron, al igual que los de maíz, tendencia al alza durante el mismo período y aunque la variación fue menor, el costo de importación en Colombia resultó mayor para el primero, pues mientras que para el maíz, por el efecto de la aplicación de la franja de precios el arancel disminuyó, llegando a cero durante varios meses, la yuca, que tiene un arancel fijo del 15%, quedó fuera de las posibilidades de competencia.

Como se verá más adelante con mayor detalle, el precio relativo de la yuca frente al maíz amarillo, no puede ser mayor del 75%, para que pueda competir con el cereal como materia prima para la alimentación animal. Por lo tanto, el costo de importación de la yuca peletizada debe ser un 25% menor que el del maíz, con el actual régimen arancelario; esto implica un comportamiento bastante improbable de los precios internacionales: cuando el precio del maíz suba, el de la yuca deberá bajar en una proporción mucho mayor que el alza en los precios del cereal.

El efecto de esta situación arancelaria sobre el mercado interno de la yuca seca es negativo. Si los precios internacionales del maíz amarillo y de la yuca se elevan, el efecto estabilizador de la franja de precios impedirá que el alza en los costos del primero, traslade demanda de importación a favor de la producción nacional de yuca, y si los precios tienden a la baja, la franja estabiliza los precios

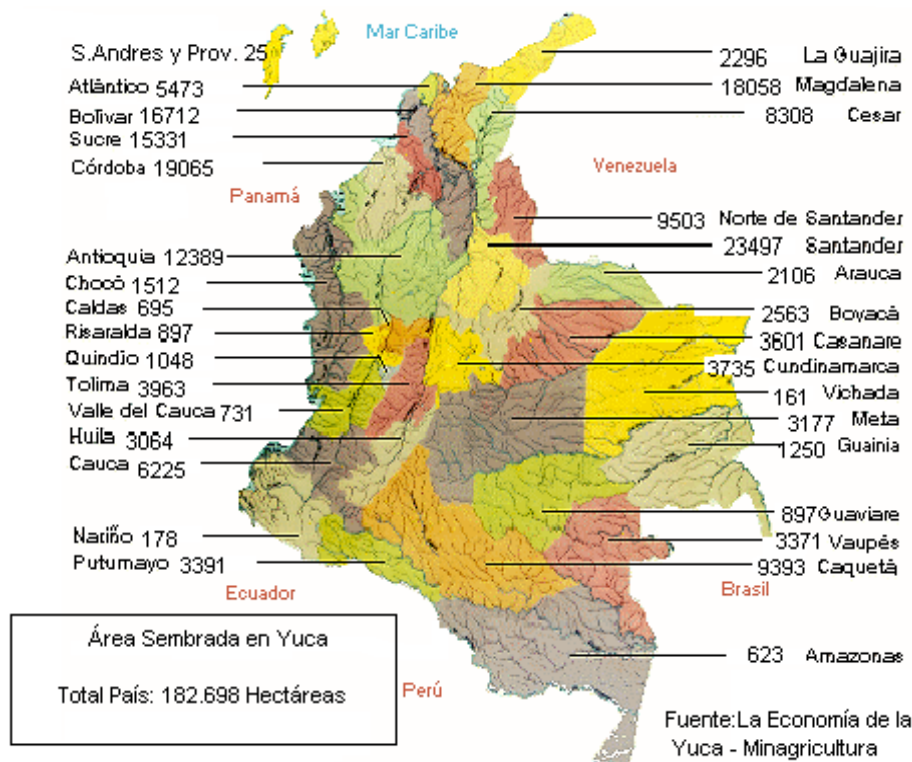
del maíz pero hace atractiva la importación de yuca peletizada, restando incentivos al cultivo colombiano.

En resumen, para normalizar el comercio de la yuca seca o peletizada, tanto de importación como interno, sería conveniente que el régimen arancelario para este producto fuera igual al de los bienes sustitutos (maíz amarillo y sorgo) y los complementarios (fríjol y torta de soya).

SECCION III

3. LA PRODUCCIÓN DE YUCA EN COLOMBIA.

Gráfico 6



Fuente: La Economía de la Yuca en Colombia.

La yuca se siembra en todo el país (Gráfico 6), pero se concentra en los departamentos de Antioquia, Cauca, Santander y los de la Costa Atlántica. Hasta mediados de los 80, la mayor concentración de área cultivada estaba en el occidente del país (Zona Cafetera), pero cambios en los sistemas de producción del café y, sobre todo, las restricciones regionales impuestas al uso del suelo, redujeron notablemente dicha participación, dando paso a una mayor concentración de la oferta en los departamentos ya mencionados y, en menor proporción, en los del oriente y sur oriente del país.

Los únicos departamentos que han conservado su importancia relativa, a pesar de los cambios son: Antioquia, donde además de poseer un área muy importante,

se obtienen los más altos rendimientos de producción, y Cauca, donde se concentra la mayor parte de la agroindustria extractora de almidón amargo.

Con el cambio en la concentración regional de la producción se inició también un proceso concomitante en relación con el destino del producto. La yuca, en Colombia, tradicionalmente se ha destinado al consumo humano, en especial como producto fresco y, en menor proporción, a la producción de almidones, con uso importante también en la elaboración de alimentos. A mediados de los 80, sin embargo, en algunos departamentos de la Costa Atlántica se inició la producción de yuca seca en trozos, con destino a la industria de alimentos balanceados.

3.1. Características de la producción de yuca en Colombia.

Aunque desde hace ya cerca de diez años no se realiza un estudio socioeconómico del cultivo y seguramente los cambios mencionados atrás han incidido de diversas formas sobre en estructura, vale la pena señalar que la producción de yuca en Colombia tiene las siguientes características:

- Corresponde fundamentalmente a producción en pequeñas explotaciones campesinas (tamaño medio del cultivo: 1.4 hectáreas).
- El número de productores es alto (para 1988 se estimaba en 105.326, de los cuales el 94.7% se clasificaba como pequeños).
- El grado de desarrollo tecnológico de las explotaciones es bajo.
- Existe una gran dispersión en los rendimientos de producción obtenidos en las diferentes regiones; incluso, en el interior de cada región.
- Los costos de producción son también muy diferentes entre regiones y explotaciones, pero aparentemente guardan una correlación razonable con los rendimientos obtenidos.

Tabla 5

Estructura de Costos de Producción de Yuca % de Pesos por Kilogramo de yuca 1994									
Componentes	Sucre	Desviación	Santander	Desviación	Antioquia	Desviación	Quindio	Desviación	Promedio
		respecto al promedio		respecto al promedio		respecto al promedio		respecto al promedio	
Costos Directos									
Directos	89.67	12.65	71.98	-5.05	92.20	15.18	54.25	-22.78	77.03
Semillero	9.73	5.21	3.81	-0.71	4.18	-0.34	0.35	-4.16	4.52
Preparación									
Terreno	11.60	0.83	17.33	6.56	9.36	-1.41	4.80	-5.97	10.77
Siembra	6.19	-5.02	9.81	-1.40	13.08	1.87	15.75	4.54	11.21
Control									
Malezas	25.02	9.18	14.71	-1.13	12.78	-3.06	10.85	-4.99	15.84
Control Plagas y Enfermedades									
es	0.18	-1.41	1.40	-0.19	1.31	-0.28	3.46	1.87	1.59
Fertilización	0.00	-1.53	0.00	-1.53	0.00	-1.53	6.11	4.58	1.53
Recolección	23.22	4.83	14.42	-3.98	23.01	4.62	12.93	-5.47	18.40
Transporte	14.43	1.08	10.51	-2.85	28.50	15.14	0.00	-13.36	13.36
Costos Indirectos									
Indirectos	10.33	-12.65	28.02	5.05	7.80	-15.18	45.75	22.78	22.97
Arriendo	10.33	5.88	4.67	0.22	2.79	-1.65	0.00	-4.45	4.45
Financieros	0.00	-5.86	23.44	17.58	0.00	-5.86	0.00	-5.86	5.86
Vigilancia	0.00	-10.21	0.00	-10.21	0.00	-10.21	40.85	30.64	10.21
Otros Costos	0.00	-2.47	0.00	-2.47	5.01	2.53	4.89	2.42	2.47
Total Costos	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00

Fuente: La Economía de la Yuca en Colombia, cálculos autor

La Tabla 5 muestra cuatro ejemplos representativos de la estructura de costos en las regiones con mayor participación en la producción de yuca. Al observar los rubros correspondientes a los costos directos se aprecia, claramente, una gran dispersión en los requerimientos por labores, indicio claro de la heterogeneidad en la tecnología empleada.

Tabla 6

Departamentos con Rendimientos mayores que el Promedio						
Rendimiento	Participación	Participación	Diferencia %	Diferencia %	Diferencia	
Toneladas /	% en la	% Acumulad	con	con	con	
Hectárea	Producción	a en la	Rendimientos	Rendimientos	Rendimientos	
	nacional	nacional	en Brasil =	en Tailandia =	en India =	
			11.9 Tn/Ha	13.9 Tn/Ha	23.4 Tn/Ha	
Antioquia	17.36	11.90	31.46	19.94	-34.77	
Quindío	15.02	0.90	20.79	7.48	-55.75	
Risaralda	14.07	0.70	15.40	1.19	-66.35	
Valle	13.57	0.50	12.29	-2.45	-72.46	
Arauca	12.74	1.50	6.56	-9.15	-83.75	
Guaviare	12.22	0.60	2.64	-13.72	-91.44	
Guajira	12.00	1.50	0.83	-15.83	-95.00	
Casanare	11.61	2.00	-2.50	-19.72	-101.55	
Vaupes	11.45	2.10	-3.97	-21.44	-104.44	
Chocó	11.36	1.00	-4.73	-22.33	-105.93	
Meta	11.30	2.00	-5.31	-23.01	-107.08	
Vichada	11.00	0.10	-8.18	-26.36	-112.73	
Bolivar	10.82	10.00	-9.94	-28.42	-116.19	
Cesar	10.47	4.80	-13.64	-32.73	-123.45	
Caquetá	10.26	0.30	-15.94	-35.42	-127.98	
Córdoba	10.24	10.80	-16.19	-35.72	-128.47	
Sucre	10.01	8.20	-18.88	-38.86	-133.77	
Promedios	12.09	58.90	-0.55	-17.44	-97.71	

Fuente: La economía de la Yuca en Colombia.

En los costos indirectos se hace manifiesto, a pesar de algunos vacíos en la información, un fenómeno importante: la significativa participación del rubro de vigilancia en el Quindío, pues en este cultivo tal como ocurre con el maíz, el robo, cuando llega al punto de recolección, es tan frecuente que se ha convertido en una de las razones que con más fuerza esgrimen los agricultores para dejar la actividad.

Los rendimientos promedio del país son de 9.9 toneladas por hectárea. Sin embargo, si se observan los departamentos que, hoy por hoy, concentran la mayor producción, el promedio se eleva en dos puntos porcentuales (Tabla 6). Esto se debe a que los rendimientos en Antioquia, Quindío (donde los costos son también los más altos) Risaralda y Valle están muy por encima del promedio nacional; sin embargo los departamentos de la Costa están notablemente por debajo de los primeros, aunque sobrepasan de todas maneras en por un punto porcentual la media del país.

En la misma Tabla 6 se han incluido columnas en las cuales se compara los rendimientos regionales con los promedios reportados por la FAO para Brasil, Tailandia e India. Se aprecia cómo para el conjunto de los departamentos seleccionados el promedio es más alto que el del Brasil, inferior solo en dos puntos porcentuales al de Tailandia y notablemente inferior que el de la India. En los departamentos de la Costa, donde se centran la mayor cantidad de proyectos

que buscan incrementar el uso de la yuca en alimentación animal, los rendimientos son significativamente más bajos que los de los tres países, lo cual pone en duda la capacidad competitiva de la yuca seca como materia prima para la industria de alimentos balanceados, dado que Tailandia es el mayor exportador de yuca peletizada, y Brasil ocupa el segundo lugar en pollo de engorde.

Los departamentos seleccionados en la Tabla 6 generan casi el 60% de la producción nacional, pero si aumentara su rendimiento promedio al nivel de Tailandia (un incremento del 14%), podrían generar el 82% de la producción nacional actual; en cambio, si nivelaran sus rendimientos con los del departamento de Antioquia, producirían el 85%, y si se lograra alcanzar la productividad media de la India, lo que representaría un aumento del 93% en rendimientos, se produciría en esos departamentos 2.84 veces más que la producción nacional actual. Esto, a pesar de lo optimista que pueda parecer, no es del todo imposible si se logra la propagación e introducción de variedades mejoradas con las que cuenta el Ciat y el Programa de Modernización y Diversificación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Para lograr una visión completa de la posición competitiva de la yuca colombiana sería necesario complementar el análisis anterior con la comparación de los costos de producción en los países con los que se está haciendo el paralelo; desafortunadamente, no ha sido posible encontrar información actualizada y confiable al respecto. Sin embargo, y a manera de indicador imperfecto, vale la pena mirar la situación de costos precios relativos en 1994 para algunos productos en algunos de esos países.

En la Tabla 7 se observa que los costos de producción de Colombia eran, en 1994, notablemente más altos que los de Brasil (+25.4%) y Tailandia (+71.34%); sin embargo, el comportamiento de los precios de los diferentes productos (yuca fresca o sus derivados) no guardan la misma relación. Es así como la yuca fresca era un 33% más barata en Colombia que en Brasil, donde la participación del consumo humano directo es como en Colombia muy importante, pero la yuca para uso industrial era un 33.4% más cara. A su vez, el precio de la yuca seca en trozos era 107.43% más alto en Colombia que en Tailandia, lo cual no refleja solo la diferencia enunciada en los costos de producción, sino también la distorsión de los precios por efectos de la protección arancelaria al maíz.

Tabla 7

Comparación de los Costos de producción, Precios al Productor y Precios de los Derivados de Yuca

Promedios para 1990 - 94 en US\$/Tonelada

Precios al Productor

País	Costo de Producción	Costos relativos Colombia /		Uso Industrial	Precio Relativo Colombia / Otros	Consumo en Fresco	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio doméstico para trozos secos	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio para Almidón de Yuca	Precio Relativo Colombia / Otros
		Otros	Otros								
Brasil	27.80	125.36	31.63	31.63	133.42	128.18	66.55			357.17	146.41
Colombia	34.85	100.00	42.20	42.20	100.00	85.30	100.00	177.77	100.00	522.95	100.00
Tailandia	20.34	171.34	28.67	28.67	147.19			85.70	207.43	233.34	224.12

Simulación si los rendimientos en Colombia fueran iguales a los del Brasil

Promedios para 1990 - 94 en US\$/Tonelada

Precios al Productor

País	Costo de Producción	Costos relativos Colombia /		Uso Industrial	Precio Relativo Colombia / Otros	Consumo en Fresco	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio doméstico para trozos secos	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio para Almidón de Yuca	Precio Relativo Colombia / Otros
		Otros	Otros								
Brasil	27.80	104.28	31.63	31.63	110.98	128.18	55.36			357.17	121.80
Colombia	28.99	100.00	35.10	35.10	100.00	70.96	100.00	147.88	100.00	435.02	100.00
Tailandia	20.34	142.53	28.67	28.67	122.44			85.70	172.55	233.34	186.43

Simulación si los rendimientos en Colombia fueran iguales a los de Tailandia

Promedios para 1990 - 94 en US\$/Tonelada

Precios al Productor

País	Costo de Producción	Costos relativos Colombia /		Uso Industrial	Precio Relativo Colombia / Otros	Consumo en Fresco	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio doméstico para trozos secos	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio para Almidón de Yuca	Precio Relativo Colombia / Otros
		Otros	Otros								
Brasil	27.80	89.28	31.63	31.63	95.02	128.18	55.36			357.17	104.28
Colombia	24.82	100.00	30.05	30.05	100.00	60.75	100.00	126.61	100.00	372.44	100.00
Tailandia	20.34	122.03	28.67	28.67	104.83			85.70	147.73	233.34	159.61

Simulación si los rendimientos en Colombia fueran iguales a los de la India

Promedios para 1990 - 94 en US\$/Tonelada

Precios al Productor

País	Costo de Producción	Costos relativos Colombia /		Uso Industrial	Precio Relativo Colombia / Otros	Consumo en Fresco	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio doméstico para trozos secos	Precio Relativo Colombia / Otros	Precio para Almidón de Yuca	Precio Relativo Colombia / Otros
		Otros	Otros								
Brasil	27.80	53.02	31.63	31.63	56.43	128.18	28.15			357.17	61.93
Colombia	14.74	100.00	17.85	17.85	100.00	36.08	100.00	75.19	100.00	221.18	100.00
Tailandia	20.34	72.47	28.67	28.67	62.26			85.70	87.73	233.34	94.79

Fuente: La Economía de la Yuca en Colombia. Cálculos de Autor.

En la misma Tabla 7 se hace un ejercicio de simulación del efecto que tendría sobre los precios relativos aumentar los rendimientos de producción a los niveles de Brasil, Tailandia o India, suponiendo que los costos de producción permanecieran invariables.

Tan solo igualando los rendimientos a los de Tailandia, los precios serían ya competitivos, pues podrían ser significativamente más bajos que los del Brasil, y aunque conservan una distancia apreciable con los de la yuca seca de Tailandia, la diferencia estaría compensada por los costos de fletes más la protección arancelaria. Lógicamente, si se alcanzaran los niveles productivos de la India, la posición competitiva de Colombia sería excelente.

En la Tabla 8 se presenta un ejercicio de proyección de la relación ingresos-costos y un estimativo simple de la rentabilidad, ejercicio en el cual se supone que los costos crecerán guardando la tendencia que registra hasta ahora el Índice de Precios al Productor del Banco de la República, y que los precios se comportarán de acuerdo con una inflación del 18% para 1998 y del 15% para los

tres años siguientes. En el ejercicio se observa que con los rendimientos promedios actuales del cultivo no puede ser atractivo y que sería necesario que los precios se elevaran a una mayor velocidad, haciéndolo cada vez más competitiva. Para que la yuca alcance y sostenga niveles competitivos, sin suponer mejoramientos de las condiciones productivas en otros países, debe alcanzar como mínimo y lo más pronto posible, rendimientos iguales a los de Tailandia.

Tabla 8

Proyección de los Ingresos menos los costos de la Yuca Seca con la simulación de rendimientos					
Año	Costo por TM con rendimiento Medio Colombia = 9.9	Costo por TM con rendimiento Medio Brasil = 11.9	Costo por TM con rendimiento Medio Tailandia = 13.9	Costo por TM con rendimiento Medio Antioquia = 17.3	Costo por TM con rendimiento Medio India = 23.4
1998	-115049	-60701	16717	98676	161935
1999	-112399	-52320	33260	123861	193790
2000	-99619	-33809	59934	159177	235776
2001	-67168	4372	106279	214164	297433

Proyección de la Rentabilidad Total de la Yuca Seca					
Año	Rentabilidad con rendimiento Medio Colombia = 9.9	Rentabilidad con rendimiento Medio Brasil = 11.9	Rentabilidad con rendimiento Medio Tailandia = 13.9	Rentabilidad con rendimiento Medio Antioquia = 17.3	Rentabilidad con rendimiento Medio India = 23.4
1998	-36	-23	9	90	349
1999	-31	-18	16	102	378
2000	-25	-10	26	120	420
2001	-16	1	42	148	487

Fuentes: Tablas 5 y 6, IPP Banco de la República

3.2. El Consumo actual de la yuca en Colombia

El consumo de yuca en Colombia se descompone en dos grupos: la mayor parte se destina al consumo humano directo, en forma seca, y una proporción pequeña se transforma en materias primas agroindustriales. Las principales materias primas derivadas de la yuca son: almidón agrio, que se emplea en la preparación de otros alimentos; almidón dulce, que tiene una amplia gama de usos industriales (alimenticios y no alimenticios) y la yuca seca para la producción de alimentos balanceados.

En la Tabla 9 se muestra un estimativo del consumo aparente de la yuca fresca producida en Colombia. Como puede observarse, el consumo industrial es muy bajo, apenas el 8% del total y dentro de éste, el consumo para alimentos balanceados es apenas una cuarta parte.

Tabla 9

Cálculo del Consumo Aparente de Yuca Fresca

Producción de Yuca Fresca (1996)	180000	100
Usos		
Producción de Almidón Agri de Yuca	1180	6183 3%
Producción de Almidón Yuca	1000	4650 3%
Consumo de Yuca Fresca Almidón		10833 6%
Consumo de Yuca Seca A.B.	1147	2867 2%
Consumo de Yuca Fresca A. B. (Promedio 1990-		2867 2%
Total Consumo de Yuca para Usos		13701 8%
Disponibilidad de Yuca para Consumo Humano		166299 92%
Consumo Aparente catapita de Yuca (Kilogramo)		48

Fuentes: La Economía de la Yuca en Colombia. DANE: Censo

El bajo consumo industrial de yuca en Colombia se explica, entre otras, por las siguientes razones:

- La oferta de yuca para usos industriales es insuficiente y eventual, pues los precios que normalmente alcanza en estado fresco son muy elevados en relación con los que puede pagar la industria frente a los precios relativos de materias primas que la sustituyen.
- Lo anterior, junto con los bajos rendimientos de producción, conduce a que los productores den prioridad a la venta para consumo humano, procurando mejorar su nivel de ingresos brutos.
- Adicionalmente, la experiencia de los agricultores y procesadores (secadores) de yuca en sus relaciones con la industria consumidora no la consideran favorable. Alegan incumplimientos en los compromisos de recibo y reducciones bruscas de los precios, en su opinión no justificadas. Por lo tanto, no existe verdadero interés, de los agricultores, en producir yuca a partir de variedades de alto rendimiento que no serían aptas para el consumo humano directo.
- Por su parte, los consumidores industriales ven en la yuca una alternativa interesante, en la medida en que podrían reducir el nivel de dependencia de las importaciones y el riesgo implícito en la volatilidad de los precios internacionales. Pero son escépticos respecto a la posibilidad de que la oferta llegue a ser suficiente y, salvo algunas pocas

excepciones, no están dispuestos de manera decidida a participar en programas que les puedan garantizar el suministro mientras ellos garantizan la compra de la materia prima.

- Los industriales tienen a su vez quejas sobre el comportamiento de los productores en las experiencias pasadas; se pueden mencionar el incumplimiento en las entregas y la inestable y frecuentemente baja calidad de los productos.
- Pero lo más grave es que, hasta el momento, la disponibilidad de semilla de alto rendimiento no es más que un supuesto. Si se lograran superar las dificultades mencionadas anteriormente, no habría oferta real de semilla; sería necesario, por lo tanto, iniciar inmediatamente un programa de reproducción ampliada.

SECCIÓN IV

4. LA YUCA COMO MATERIA PRIMA EN LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS

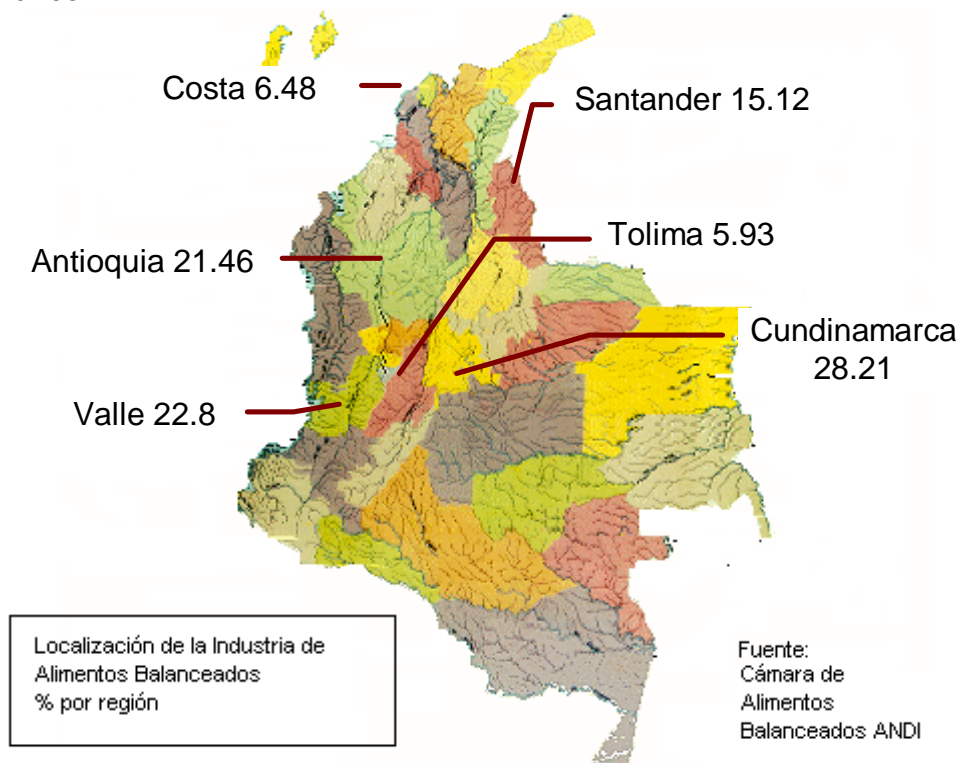
En la sección anterior se estableció que el consumo de yuca seca en Colombia, para la producción de alimentos balanceados, es apenas del 2% de la oferta nacional de yuca fresca. Si se mira desde el punto de vista del volumen total producido de alimentos para animales (que en 1996 se estimó en cerca de 2.9 millones de toneladas), este consumo resulta prácticamente marginal. Pero, ¿cuál sería el potencial real de consumo, si la oferta de yuca fuera suficiente y sus precios competitivos en relación con otras materias primas?

En esta sección se trata de dar respuesta a ese interrogante, a partir de un modelo estadístico muy simple. Los resultados de este ejercicio, que tendrán que ser mejorados con la ayuda directa de los actores de la cadena, no pretenden nada distinto a sentar las bases para una discusión más profunda y mejor sustentada del tema.

4.1. Localización de la industria de alimentos para animales

La localización de la producción de alimentos puede ser un factor determinante para el consumo de yuca, en la medida en que, por una parte, los costos de transporte interno en Colombia son muy elevados y la yuca seca es un producto de baja densidad (poco peso por unidad de volumen), que implica mayores costos en este rubro, y por otra, porque como se vio atrás, las zonas del cultivo se desplazan a menudo, puede ser oportuno observar, qué tan conveniente es su localización respecto a la fabricación de alimentos. En el Gráfico 7 se muestra la ubicación de los principales centros de producción de alimentos balanceados y su participación relativa en el total.

Gráfico 7



Fuente: Cámara de Alimentos Balanceados, ANDI.

La producción de yuca seca de la Costa Atlántica que se consume prácticamente toda en Antioquia, podría abastecer también a Santander y a las fabricas de la propia Costa, cuyo consumo actual es bajo. De manera tal que el mercado para la producción de ésta materia prima en esa zona sería el 43.06% de la producción nacional de alimentos para animales. El departamento del Valle, con una producción de alimentos equivalente al 22.8% de la nacional debería abastecerse de la yuca cultivada en ese departamento, más la que produce el Cauca. Finalmente, la industria de balanceados del centro del país, con el 34.14% (Santa Fe de Bogotá, resto de Cundinamarca y Tolima), podría abastecerse de la yuca producida en la Orinoquia, principalmente en el departamento del Meta.

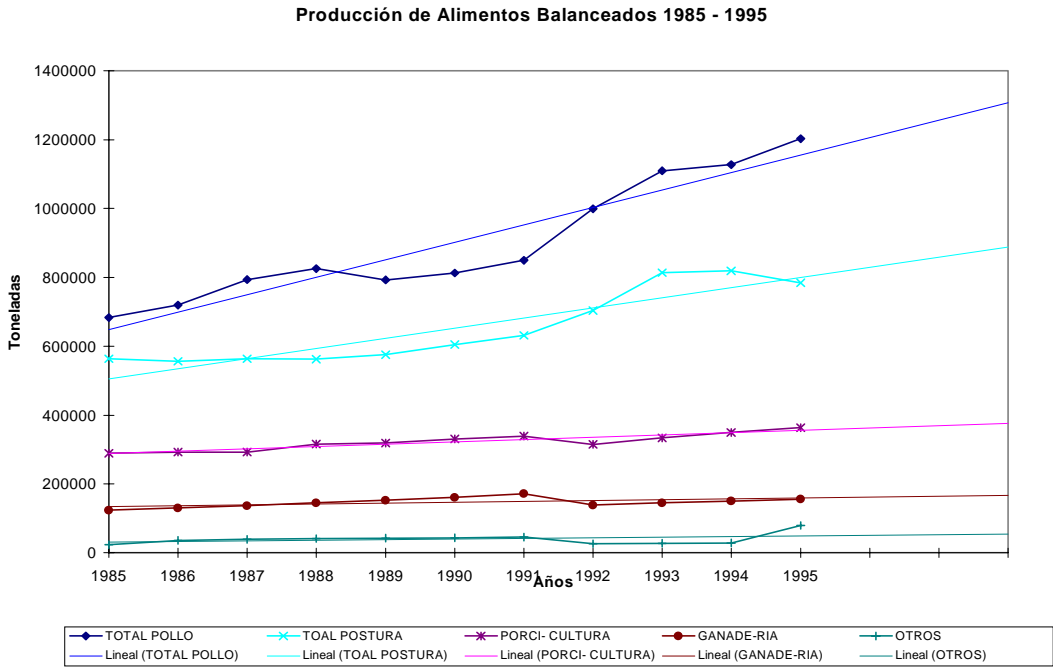
Como puede observarse, la distribución geográfica actual de la producción es adecuada a la de la industria de los balanceados. Sería necesario, entonces, aumentar la oferta de yuca en cada región, de acuerdo con los niveles de producción de alimentos correspondientes. Para ello, habría que ir más allá que aumentar la disponibilidad de semilla a la que se hizo referencia anteriormente, pues de las regiones productoras de yuca mencionadas, la única que dispone de capacidad instalada de picado y secamiento es la Costa Atlántica; además, sería necesario hacer inversiones en instalaciones de peletizado en todas las regiones, pues el manejo de la yuca en trozos no es conveniente.

4.2. Un estimativo de la producción de alimentos balanceados

La agroindustria productora de alimentos balanceados ha registrado un comportamiento altamente dinámico, jalónada, sin duda, por la avicultura, que es la actividad del sector agropecuario con mayor celeridad de crecimiento. A pesar de ese buen panorama, la proyección hacia el futuro del comportamiento de estos sectores, no resulta fácil, en primer lugar porque no se ha evaluado qué potencial conservan aún las fuentes originales de los crecimientos registrados hasta ahora, como son: el proceso de urbanización, el crecimiento de los ingresos y el cambio en los hábitos de consumo. En segundo lugar, porque a pesar de que en los primeros años del nuevo modelo económico de apertura el crecimiento fue continuo, las condiciones están cambiando y el grado de exposición a la competencia externa puede ser cada vez mayor y llegar a modificar las tendencias.

Teniendo presentes las limitaciones mencionadas, que serán objeto de estudio detallado con el Comité Coordinador del Acuerdo Sectorial de Competitividad, se optó por tomar como base para el análisis de la relación entre la yuca y los alimentos balanceados, una proyección lineal simple de las cifras históricas. Los resultados de esta proyección se pueden ver en el Gráfico 8.

Gráfico



Fuente: Cámara de Alimentos Balanceados ANDI, FEDERAL, FENAVI.

Dentro del conjunto de alimentos para balanceados, los que muestran una mayor dinámica son los destinados a pollo de engorde y a ponedoras. Estos dos productos, evidentemente, son los que han marcado la pauta de la dinámica de la industria y a pesar de que no se tenga claridad sobre el comportamiento futuro de

sus fuentes de crecimiento, es razonable esperar que conserven la posición de liderazgo, aunque la velocidad de crecimiento sea otra. Luego de este grupo siguen los alimentos para porcicultura y los destinados a la ganadería. Como se sabe, en Colombia los alimentos para ganadería se destinan, casi que exclusivamente a los animales de leche especializados. El sector lechero, a pesar de las muchas dificultades que sobre su desarrollo se enuncian, ha mostrado, también una clara tendencia a la expansión del consumo y la producción.

Los sectores con menor dinámica aparente son la producción de balanceados para porcicultura y los alimentos para otras especies. La actividad porcícola que mostró signos muy positivos durante la segunda mitad de la década de los 80, entró en un período de decaimiento en los 90 y no se vislumbran síntomas claros de recuperación. Sin embargo, la presencia de empresas productoras de pías de cría especiales y las campañas que adelanta el Fondo Nacional Porcícola podrían modificar esta tendencia. En cuanto los alimentos para otras especies, vale la pena resaltar que en él se reúnen sectores que pueden en un momento dado cambiar de comportamiento: la piscicultura y los alimentos para mascotas, en especial para perros, muestran interesantes signos de expansión que podrían cambiar la tendencia acelerando notablemente su crecimiento.

En la Tabla 10 se muestra el comportamiento histórico (1985-1995) y el esperado (1996-1997), este último, de acuerdo con las tendencias lineales calculadas para la producción de alimentos balanceados para los diferentes grupos de animales.

Tabla 10

Producción por Líneas de Alimentos Balanceados para Animales Comportamiento Histórico 1985 -1995, Proyecciones 1996 - 2000								
Toneladas								
AÑO	TOTAL POLLO	INICIACIÓN POSTURA	LEVANTE	TOAL POSTURA	PORCI- CULTU RA	GANADE- RIA	OTROS	TOTAL
1985	683800	10000	130700	564000	289300	124500	23100	1825400
1986	719600	10400	135700	556000	293000	130500	35700	1880900
1987	794200	11000	143900	563700	292000	136200	38900	1979900
1988	826100	10800	149400	563100	315800	145600	41000	2051800
1989	793000	10700	152300	575100	318700	152700	42000	2044500
1990	813300	13000	158600	605600	330200	160800	43500	2125000
1991	849600	13600	164900	632100	338900	171700	45200	2216000
1992	999162	9842	154233	703835	315206	139046	26801	2348125
1993	1109295	17094	167440	814228	333540	145646	27588	2614831
1994	1127487	15607	200667	818841	350217	150015	28691	2691525
1995	1203275	14943	192124	783978	363861	155714	80000	2793895
1996	1205903	15824	203536	829564	362537	161221	78633	2857218
1997	1256602	16386	210766	859030	369313	163661	80427	2956183
1998	1307301	16948	217995	888496	376088	166100	82221	3055149
1999	1358000	17510	225225	917962	382864	168540	84015	3154115
2000	1408699	18072	232454	947428	389639	170980	85808	3253080

Fuentes: Cifras de Cámara de Alimentos Balanceados ANDI, FENAVI yFEDERAL, cálculos del Autor

De acuerdo con las tendencias, la producción de alimentos para pollo crecerá en el período proyectado un 16.82%, los alimentos para postura un 14.21%, los de porcicultura 7.48%, los de ganadería 6.05% y los de otras especies 9.13%.

4.3. Potencial del consumo de yuca

Para poder establecer el potencial del consumo de yuca, se debe partir de la posibilidad que este producto tiene de sustituir materias primas que tradicionalmente se emplean en la fabricación de alimentos para animales. La más importante fuente de energía para la elaboración de alimentos balanceados en Colombia es el maíz amarillo, que reemplazó, casi por completo al sorgo.

Tabla 11

COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DE ALGUNOS ELEMENTOS NUTRICIONALES EN LAS MATERIAS PRIMAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL									
Eementos Nutricionales	Disponibilidad en:			Comparaciones:				Comparaciones:	
	Maíz Amarillo	Sorgo	Yuca	Yuca / Maíz	Yuca / Amarillo	Torta de Sorgo	Frijol Soya(1)	Yuca / Torta de Soya	Yuca / Frijol Soya
Materia Seca %	88	88.8	87.3	-0.80	-1.69	89.6	90	-2.57	-2.57
Proteína Cruda %	8.9	11	2.4	-73.03	-78.18	44	38	-94.55	-94.55
Grasa Cruda %	3.5	2.8	0.3	-91.43	-89.29	3.5	5	-91.43	-91.43
Fibra Cruda %	2.9	2.0	7.6	162.07	280	6.5	18	16.92	16.92
Energía Metabolizable para Aves (KCal/Kg)	3390	3310	2915	-14.01	-11.93	2240	3350	30.13	30.13
Energía Metabolizable para Cerdos (KCal/Kg)	3350	3320	3320	-0.90	0.00	3090	3540	7.44	7.44
Disponibilidad de Nutrientes									
Total para Cerdos %	80	78	78	-2.50	0.00	79	92	-1.27	-1.27
Calcio	0.01	0.04	0.15	1400.00	275.00	0.2	0.25	-25.00	-25.00
Fosforo %	0.25	0.29	0.08	-68.00	-72.41	0.6	0.59	-86.67	-86.67
Cenizas %	1.50	1.70	3.00	100.00	76.47	6	4.6	-50.00	-50.00
Metionina %	0.17	0.17	0.00	-100.00	-100.00	0.6	0.54	-100.00	-100.00
Lisina %	1.00	0.27	0.00	-100.00	-100.00	2.7	0.55	-100.00	-100.00

Fuente: FeedStuffs, Reference Issue 1990, 1994: Ingredient analysis table

La yuca, tal como se vio en la primera sección de este documento, tiene un alto contenido de elementos energéticos (almidón) pero es pobre como fuente de proteína; por lo tanto, en la comparación deben también tenerse en cuenta las materias primas que se utilizan para suplir estos elementos en los alimentos balanceados, de las cuales las más importantes son la torta de soya y el frijol soya.

Los datos de la Tabla 11 muestran claramente las imperfecciones de la yuca como sustituto directo del maíz. Si bien es cierto que es una buena fuente de energía, la posibilidad de que ésta sea asimilada (energía metabolizable) es menor que la del maíz y la del sorgo en aves, e inferior a la del maíz pero igual a la del sorgo en cerdos. Las limitaciones en proteína son evidentes: la proteína cruda disponible en la yuca es inferior a la del maíz y el sorgo en más de un 70% y no contiene aminoácidos esenciales para el desarrollo de los animales, como son la lisina y la metionina. Adicionalmente, el contenido de fibra, que limita el uso de las materias primas en animales monogástricos, es casi tres veces mayor en la yuca que en los dos cereales.

Tabla 12

Consumo Potencial de Yuca por la Industria de alimentos para Animales								
Línea de	Uso potencial	Producción	Participación %	Consumo	Producción	Consumo	Producción	Consumo
	de Yuca en la	Alimentos	de la Línea en la	Potencial	Estimada de	Potencial	Estimada de	Potencial
producción	ración %	Balanceados	Producción	de Yuca	Alimentos	de Yuca	Alimentos	de Yuca
Cría y Levante		1994		1994	Balanceados	1998	Balanceados	2000
para Postura	5.00	178900	6.65	8945		217995		250526
Postura	20.00	856300	41.89	171260		888496		947428
Pollo de Engorde								
	10.00	1127500	31.81	112750		1307301		1408699
Porcicultura	20.00	350200	13.01	70040		376088		389639
Ganadería	30.00	150000	5.57	45000		166100		170980
Otras especies								
	40.00	28700	1.07	11480		82221		85808
	16.26	2691600	100.00	437650		3038201		3253080
						477265		506427

Fuente: Solla S.A. en La Economía de la Yuca en Colombia. Tablas 10 y 11, cálculos del autor.

Teniendo en cuenta las limitaciones descritas y partiendo del supuesto de que exista una disponibilidad normal de otras materias primas, que complementen a la yuca compensen las carencias de ésta, se estima que su utilización en los alimentos para las diferentes especies puede llegar a ser, en promedio, un poco más del 16% del total de los alimentos producidos. En la Tabla 12 se muestra cual sería el consumo máximo recomendable según algunos de los usuarios actuales, total y por línea, y proyectado para los años 1988 y 2000.

Los resultados del ejercicio muestran claramente que el consumo actual de yuca seca está muy lejos del potencial, aun suponiendo niveles de utilización relativamente bajos frente a los que proponen otros nutricionistas.

Tabla 13

Requerimientos de Área sembrada en yuca para atender el Consumo Potencial de la Industria de Alimentos Balanceados		
Años	1998	2000
Consumo Estimado de Yuca Seca (Toneladas)	477265	506427
Requerimientos de Yuca Fresca (Toneladas)	1193163	1266068
Área necesaria con los rendimientos actuales promedios (Hectáreas)	120521	127886
Área necesaria con los rendimientos del Brasil (Hectáreas)	100266	106392
Área Necesaria con los rendimientos de Tailandia (Hectáreas)	85839	91084
Área Necesaria con los rendimientos de India (Hectáreas)	50990	54105

En la Tabla 13 se hacen unas estimaciones de lo que significaría en área sembrada tratar de satisfacer esa demanda potencial. Para poder cubrir el consumo potencial en 1998, con los rendimientos actuales, sería necesario más que duplicar el área sembrada si los demás usos permanecen invariables.

Haciendo un cálculo con base en la producción de yuca fresca obtenida en 1996, sería necesario que la producción de 1997 creciera a una tasa del 14.2 %, y con una tasa anual del 19.4% a partir de 1988, para atender los requerimientos potenciales de la industria de alimentos para animales en el año 2000, suponiendo que los demás usos permanecieran constantes en sus niveles actuales.

Para producir 1.801.080 toneladas se cultivaron 182.698 hectáreas en 1995; por lo tanto, para alcanzar la producción deseada con los rendimientos de Tailandia, pues con los promedios nacionales no tendría sentido hacerlo por la baja rentabilidad que se obtendría, sería necesario que la cantidad de tierra cultivada creciera a una tasa de 14.4% a partir de 1998, un poco más de 26.000 hectáreas por año.

Estos crecimientos tienen que concentrarse en las regiones las cuales, como se señaló en la primera parte de esta sección, deben abastecer los centros de producción de alimentos balanceados. Así, en los departamentos de la Costa Atlántica se debería incrementar anualmente el área sembrada en 11.125 hectáreas; en el Valle y el Cauca, en 5.928 hectáreas, y en el Meta, en 8.874.

Adicionalmente, para sembrar una hectárea de yuca se requieren alrededor de 10.000 estacas o "cangres", lo que representaría una necesidad anual promedio, a partir de 1998, de 260 millones de estacas, que representan no solo un área adicional muy importante, sino, demanda sustancial de mano de obra e inversiones cuantiosas en reproducción de materiales básicos *in vitro* para alimentar la siembra para producción comercial de la semilla.

4.4. Proyección del precio de la yuca seca

Para terminar esta sección sólo resta establecer cuál sería la proyección de los precios de la yuca seca que permitirían la utilización potencial descrita en el aparte anterior.

La relación de precios del 75% entre la yuca seca y el maíz amarillo, que se indicó atrás, se puede apreciar parcialmente con la observación de los datos de la Tabla 11. Las deficiencias en proteína y energía metabolizable deben compensarse usando torta o frijol soya, que son materias primas más costosas que el maíz. Por otra parte, el límite de utilización de la yuca está dado por exceso de fibra que aportaría al remplazar al maíz.

Ahora bien, puesto que la industria de alimentos balanceados y los agricultores productores de maíz llegaron a un acuerdo sobre los precios que regirán para esa materia prima en los próximos años, para efectos de proyectar los precios de la yuca se deben tomar esa referencia junto con la mencionada relación de precios.

Según el Acuerdo, los precios del maíz amarillo, en sitios de acopio en las zonas de producción, se establecerán de la siguiente manera:

- **Precio para el año 1** = \$255.000.00
- **Precio para el año 2** = precio “piso” x (1 + Arancel Externo Común) + gastos de importación +(precio “piso” x 9%) + flete medio al centro de acopio.
- **Precio para el año 3** = precio “piso” x (1 + Arancel Externo Común) + gastos de importación +(precio “piso” x 6%) + flete medio al centro de acopio.
- **Precio para el año 4** = precio “piso” x (1 + Arancel Externo Común) + gastos de importación + (precio “piso” x 4%) + flete medio al centro de acopio.
- **Precio para el año 5** = precio “piso” x (1 + Arancel Externo Común) + gastos de importación + (precio “piso” x 2%) + flete medio al centro de acopio.
- **Precio para el año 6** = precio “piso” x (1 + Arancel Externo Común) + gastos de importación +(precio “piso” x 0%) + flete medio al centro de acopio.

Los gastos de importación, que deberán ajustarse cada año al cambiar el precio “piso”, son, actualmente:

Portuarios US\$8
 Descargue US\$2
 Mermas e imprevistos % del FOB 1

En la Tabla 14 se aprecian los elementos que conformarían el precio nacional si se aplicaran las fórmulas descritas a una proyección de los precios internacionales del maíz amarillo:

Tabla 14

Años	Precio FOB US\$ / Tonelada	Flete US\$ / Tonelada	Precio CIF US\$ / Tonelada	Precio Piso US\$ / Tonelada	Arancel Externo Común %	Tasa de Cambio	Flete Medio a Sitio de Acopio
1998	115	20	137	153	0.25	1194	20000
1999	110	20	132	155	0.30	1374	23600
2000	105	20	127	158	0.35	1580	27140
2001	100	20	122	160	0.39	1817	29854

En la Tabla 15 se aprecia el resultado de liquidar los precios del maíz amarillo y de aplicar la relación ya definida para calcular los precios competitivos de la yuca seca.

Tabla 15

Años	Precio del Maíz Amarillo	Precio de la Yuca Seca	Tasa de Variación Estimada para Maíz y Yuca
1998	277766	208324	108.9
1999	326761	245071	117.6
2000	389265	291949	119.1
2001	477996	358497	122.8

Queda entonces por definir si la introducción de semillas mejoradas permite ampliar el área sembrada a los niveles requeridos por el consumo potencial y si se puede producir con un nivel de rendimientos y costos que hagan rentables los precios calculados aquí. Además, deben establecerse los efectos colaterales que una proyección así tendría sobre la demanda de los otros sectores agroindustriales que hasta ahora han estado dispuestos a pagar por la yuca precios relativamente más altos que los que puede pagar la Industria de alimentos para animales.

SECCIÓN V

5. QUÉ SE ESTÁ HACIENDO Y QUE MÁS SE DEBE HACER

Las actividades que se están adelantando para la promoción de la yuca y su utilización en alimentos balanceados, se caracterizan por ser dispersas, de pequeña escala y de muy bajo perfil respecto a una promoción verdaderamente intensa del cultivo y de las actividades conexas para su utilización industrial.

5.1. Plan Nacional de Yuca

Tal como se ha reiterado en este documento, la acción directa más grande que se adelanta para fomentar el cultivo de yuca y ampliar la oferta con destino a la agroindustria, es el Programa de Modernización y Diversificación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Dentro de este Programa, se desarrolla el Plan Nacional de Yuca que tiene su mayor incidencia en la zona de la Costa Atlántica.

El Plan Nacional de Yuca se estructura sobre la base de una serie de contratos y proyectos que se agrupan en diferentes "componentes", los cuales operan bajo un sistema de coordinación con entidades gubernamentales y no gubernamentales de carácter regional. En el Anexo 3, se incluye un informe reciente del coordinador del Plan en la Costa Atlántica, en el cual se detallan los desarrollos alcanzados en los diferentes componentes, a saber:

- **Componente multiplicación de semilla.** Consiste en la contratación, con diferentes entidades, de lotes en los que se siembra yuca para reproducción de semilla y se brinda, a los cultivadores, asistencia técnica

y asesoría comercial para la distribución de la misma. El material que se está reproduciendo corresponde a las variedades de yuca que han mostrado mejor comportamiento productivo en la región y buena aceptación en el mercado de yuca fresca. Los lotes son muy pequeños (por ejemplo, el producto ya distribuido en dos de los lotes permitió la siembra de 55 hectáreas) y la contratación dispersa en numerosas entidades, todo lo cual dificulta el manejo administrativo y la coordinación.

- **Componente asesoría socioempresarial.** Busca fortalecer la organización empresarial y de comercialización de los productores, fundamentalmente, de aquellos que están dedicados al picado y secamiento de la yuca. En términos generales, parece que este componente ha tenido poco éxito.
- **Componente de desarrollo tecnológico en procesos.** Tiene dos frentes de trabajo: el primero, la producción, procesamiento y utilización en alimentación animal de las hojas de yuca y de matarratón, y el segundo, la evaluación de un sistema mixto de secamiento. El primero, ha sido evaluado satisfactoriamente, pero el segundo no ha iniciado labores, debido a problemas con el contratista.
- **Componente cadena agroalimentaria.** Este componente busca vincular a la mujer campesina a las actividades del Plan Agroindustrial de Yuca, mediante el impulso de la porcicultura, principalmente. En la actualidad cuenta con cuatro frentes de trabajo con resultados satisfactorios.

Como se puede observar, el Plan de Yuca presenta una gama muy amplia de actividades que dispersan esfuerzos en pequeños proyectos, posiblemente útiles para las comunidades campesinas, pero que no necesariamente están orientados hacia una expansión del cultivo en toda su potencialidad, ni bajo los esquemas productivos que dicha potencialidad requiere.

5.2. Proyecto ASA, Fenavi, ACP.

Este otro proyecto de promoción del cultivo y procesamiento de yuca se adelanta con patrocinio completamente privado. En él participan la Federación Nacional de Avicultores de Colombia, Fenavi, la Asociación Colombiana de Porcicultores, ACP, y la Asociación Americana de Soya, ASA.

La ASA viene promoviendo en América Latina, en especial en Venezuela y Colombia, el desarrollo de cultivos de yuca con destino a la producción de alimentos para animales. La razón del interés de ASA en este proyecto está determinada por el potencial que tiene la yuca como sustituto imperfecto del maíz, limitado, como ya se ha indicado, por el reducido contenido de proteínas. Puesto que esa limitación puede ser compensada con soya integral o torta de soya, se

amplían las posibilidades de exportación de estos productos de los Estados Unidos a Colombia.

Para adelantar el programa en Colombia, ASA ha obtenido el apoyo de Fenavi y de la ACP. Este apoyo ha consistido en la destinación de recursos parafiscales provenientes de los fondos Avícola y Porcícola, al estudio del comportamiento de los animales alimentados con raciones compuestas de yuca y soya integral. Las pruebas se han realizado con éxito en pollo de engorde, aves de postura y cerdos, en diferentes etapas de desarrollo biológico.

Dentro de los programas conjuntos de estas entidades ha evaluado la posibilidad de fomentar el cultivo de yuca pero no se ha definido, hasta el momento, ningún programa concreto.

5.2.1. La financiación de un proyecto por Colciencias

Simultáneamente, ASA ha solicitado a Colciencias recursos para la financiación de un proyecto que tiene como objetivos los siguientes:

- Demostrar la factibilidad de desarrollar una producción eficiente de variedades de yuca aptas para la alimentación animal, que garanticen un rendimiento de por lo menos 25 toneladas por hectárea, con costos mínimos de producción.
- Multiplicar por sistemas de propagación rápida las variedades de alto rendimiento, a partir de germoplasma previamente evaluado por el Ciat.
- Introducir prácticas de mecanización y de manejo eficiente del cultivo que permitan reducir los costos de producción.
- Producir, en el lapso de dos años un volumen mínimo de 250.000 toneladas de yuca fresca (8.500 toneladas de harina) en una extensión aproximada de 1.000 hectáreas en el norte del departamento del Cauca.
- Introducir a escala comercial el método de procesamiento mixto (natural-artificial) para la obtención de harina de raíces y follaje de yuca.
- Obtener márgenes de utilidad razonables en toda la cadena de producción que justifiquen las inversiones, tanto a escala de la producción como de procesamiento y mercadeo de la yuca.

Etapas y actividades para el desarrollo del proyecto:

- Producción y multiplicación de semilla mejorada. A partir de germoplasma desarrollado por el Ciat y con la participación del Laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional, se espera

multiplicar por el método del cultivo de tejidos, la semilla básica que permita obtener material de siembra para 300 a 500 hectáreas, productoras de semilla comercial en el primer año.

- Siembra de semilla comercial. Con la participación de Cecora y una cooperativa de agricultores con trayectoria en el cultivo de la yuca, se preparará un **vivero** en la zona de siembra comercial, para la producción de plántulas que serán trasplantadas en una extensión mínima de 300 hectáreas; esto dará como resultado disponer de material suficiente para una producción de segundo nivel de semilla bajo el sistema de siembra con estacas para 2.000 hectáreas.
- Procesamiento de raíces y follaje. Se requiere la construcción de un centro de procesamiento que cuente con la infraestructura e implementos que se enuncian a continuación:
 - Picadoras de raíces.
 - Patio de secamiento inicial (oreo).
 - Deshidratador de gas natural.
 - Sistema de bandas transportadoras.
 - Tractor e implementos para cargue, descargue, recolección y distribución en el patio de secamiento.
 - Bodegas/silos de almacenamiento.
 - Implementos para manejo a granel (*big bags*).
- Mercadeo del producto final. El proyecto supone que las limitaciones de proteína que presenta la yuca podrían ser la limitante para el comercio del producto pero establece, sin especificar la manera de hacerlo, que con la adición de "pequeñas" proporciones de soya integral (18 al 20%) se corregirían las limitaciones y por tanto se solucionaría el problema de comercialización. Estima que la demanda total nacional podría llegar a ser de 2.000.000 de toneladas anuales. Pero pretenden poner una meta de mediano plazo para sustituir del 20 al 30% del consumo actual de maíz y sorgo, lo que colocaría las ventas de yuca seca entre 600.000 y 900.000 toneladas

5.2.2 Montaje de una planta industrial de secamiento de yuca en la ciudad de Buga

En la actualidad y con el esfuerzo financiero de un grupo empresarial local, se adelanta la construcción y puesta en marcha de una planta de secamiento, similar a la descrita en el proyecto para Colciencias, cuya capacidad de secamiento es de aproximadamente 10 toneladas por hora. Las perspectivas son promover el cultivo en las áreas cafeteras y subcafeteras de la cordillera, cercanas a Buga, e inclusive, en tierras sorgueras de la zona plana, con una superficie aproximada de 1.000 hectáreas iniciales; la semilla necesaria para este proyecto se recolectará a partir de material comercial seleccionado. El mercado potencial para esta planta, en primera instancia, es el de los productores avícolas integrados que existen en la región y, en segunda, las fabricas de alimento de marca, pues en esa localidad y en las cercanías se encuentran plantas procesadores de las más grandes empresas productoras de alimentos balanceados del país.

Los proyectos de ASA, Fenavi y ACP contrastan con los del Plan Nacional de Yuca en cuanto hace a la visión empresarial; en efecto, mientras que los primeros están pensando con criterio de empresa mediana o grande para todas las actividades que requiere la promoción del cultivo desde la reproducción de la semilla básica hasta el secamiento artificial, el Plan Nacional se dirige a pequeños agricultores y empresas de secamiento que, con frecuencia, asocian a esos agricultores mediante sistemas cooperativos. Lamentablemente, ninguno de los dos enfoques, por sí solos podrían generar las condiciones suficientes para lograr el crecimiento de la oferta que alcance a satisfacer en un plazo relativamente corto el potencial de consumo de la industria de alimentos para animales.

Debe buscarse, entonces, la manera de integrar las labores que están adelantando el Plan Nacional de Yuca y los gremios, de forma tal que los esfuerzos realizados apunten a un objetivo común y se haga el mejor uso posible de los recursos disponibles. Probablemente, la mejor ocasión para lograr esa unión de esfuerzos sea la formulación del Acuerdo Sectorial de Competitividad para la Cadena Maíz, Sorgo, Yuca, Alimentos para Animales, Avicultura y Porcicultura.

5.3. Programa de impulso de la yuca como una de las actividades previas a la Firma del Acuerdo Sectorial de Competitividad.

Al finalizar 1996, se diseñó un programa de impulso a la yuca, como una actividad previa a la firma de la Declaración de Voluntades y el Acuerdo de Competitividad. El programa preveía la aplicación del sistema de agricultura por contrato en las siembras de la yuca durante el mes de mayo de 1997. Desafortunadamente, una serie de circunstancias dificultaron alcanzar los acuerdos necesarios entre las entidades gubernamentales y privadas participantes, e impidieron que el programa se iniciara como estaba previsto; pero la voluntad de los actores participantes en la cadena es la de ponerlo en práctica a la mayor brevedad posible. En el Anexo 4 se reproduce el documento que sirvió de esquema para el programa.

5.4. Que más se debe hacer

Las posibilidades son grandes como también el número de actividades que deben adelantarse. En primer lugar, como ya se indicó, es necesario que en desarrollo del Acuerdo Sectorial de Competitividad para la Cadena Maíz, Sorgo, Yuca, Alimentos Balanceados se establezca el alcance real que se quiere dar al uso de la yuca. Es decir, debe definirse si la meta es una oferta de yuca en Colombia suficiente para atender el consumo potencial, si existe la disposición de hacer las inversiones que ello implica y de garantizar la estabilidad técnica, financiera y administrativa de un programa de largo plazo.

Esto implica que deben formularse de manera explícita y asumirse los compromisos institucionales que sustenten el desarrollo de las actividades, siendo, posiblemente, las de mayor prioridad las siguientes:

- Establecer el grado de interés real de los actores de la cadena para asumir los compromisos que esto implica, y definir cronogramas de actividad a corto y mediano plazos.
- Definición de quién y con qué recursos, adelantará el programa de reproducción de semilla. Producción *in vitro*, reproducción comercial y distribución.
- Establecer los mecanismos de conexión entre los productores de yuca y la agroindustria. Para esto se ha propuesto el esquema de agricultura por contrato.
- Establecer quién prestará y de qué manera la asistencia técnica a los productores, tanto en las labores agrícolas como en las de adecuación de la yuca.
- Establecer la posibilidad de inversión, inversionistas y fuentes de recursos, en infraestructura de secamiento artificial y peletización.
- Establecer los requerimientos para lograr la siembra de yuca de manera escalonada para poder garantizar oferta continua a lo largo del año. Esto implica definir el tamaño más conveniente de las explotaciones, su localización dentro de las zonas de producción ya definidas y las posibilidades de aprovechar obras de infraestructura de manera conjunta.

ANEXOS

ANEXO 1

PRODUCCION DE YUCA EN COLOMBIA, AMERICA LATINA Y EN EL MUNDO (Miles de toneladas)

Año	Producción mundial	Producción Colombia	Producción América Latina
1965	85.584	800	29.406
1966	84.685	840	29.126
1967	88.597	850	31.924
1968	93.741	886	33.769
1969	95.392	950	35.002
1970	98.658	1.200	34.735
1971	98.695	1.990	35.936
1972	101.310	2.010	35.529
1973	101.381	1.998	31.989
1974	104.046	2.126	30.926
1975	110.518	2.021	32.106
1976	113.992	1.846	31.326
1977	118.493	1.973	31.966
1978	123.350	2.044	31.579
1979	119.713	1.909	30.941
1980	124.160	2.150	29.864
1981	127.725	2.150	30.955
1982	129.606	1.552	30.454
1983	127.246	1.555	28.280
1984	131.723	1.386	28.037
1985	137.088	1.367	29.763
1986	135.873	1.335	32.221
1987	139.651	1.260	30.705
1988	144.866	1.282	29.343
1989	151.168	1.509	31.723
1990	152.038	1.939	32.332
1991	158.682	1.645	31.334
1992	161.106	1.651	28.561
1993	163.002	1.723	28.637
1994	162.838	1.900*	31.264
1995	163.776	1.920*	32.453

ANEXO 2

Viaje a Bangkok, Tailandia, para conocer los desarrollos industriales y comerciales de la yuca en ese país

En agosto de 1996, Julian Buitrago, Loyd Lockhead, representante de ASA para América Latina y un representante de los inversionistas en la planta de secamiento de yuca en la ciudad de Buga viajaron al citado país asiático para conocer la industria de la yuca. Del informe sobre el viaje vale la pena resaltar algunos datos interesantes sobre la producción y comercialización de la yuca:

- Las variedades más frecuentemente utilizadas son las Royoung 90, 60, 50 y 3, desarrolladas con el soporte técnico del Ciat.
- El rendimiento promedio de las plantaciones de yuca es de 15 toneladas por hectárea. Algunos predios con excelente manejo agronómico logran rendimientos de 20 toneladas.
- El área total cultivada en yuca es de 1.2 millones de hectáreas, con una producción total de 18 a 20 millones de toneladas anuales de raíces frescas.
- El tamaño promedio de las explotaciones es de 1 a 3 hectáreas. Se siembra como monocultivo.
- La densidad promedio de siembra es de 10 mil plantas por hectárea.
- Aproximadamente, un 50% del área cultivada recibe fertilizantes.
- La yuca es cosechada todo el año, pero presenta un pico de producción entre noviembre y mayo.
- El precio de la yuca fresca pagado al productor en el mes de agosto de 1996 fluctuó entre los US\$45 y US\$50 por tonelada. El precio FOB Bangkok para el mismo periodo fluctuó entre US\$122 y US\$125.
- El costo de procesamiento y transporte interno se estima entre \$20 y \$30 por tonelada.
- El costo del jornal es de US\$5.00
- Los agricultores venden la yuca fresca a grandes plantas picadoras y secadoras.

- La planta típica consiste en un gran piso o terraza de concreto (de 1-2 hectáreas). Una o dos máquinas de picado con capacidad de 8 a 10 toneladas hora.
- La yuca es picada y extendida en el patio de secado por un período de dos a tres días para obtener yuca con humedad entre el 12% y el 14%.
- La tasa de secamiento fluctúa entre 10 y 12 Kilos por metro² (100 toneladas por hectárea) para dos a tres días.
- La yuca picada seca es transportada a granel y vendida a las plantas de peletizado.
- Las plantas de peletizado típicas cuentan con una capacidad de almacenamiento de yuca picada seca (10 a 20 mil toneladas) varias peletizadoras (con capacidad de cinco a seis toneladas por hora cada una)
- La yuca peletizada se almacena en silos para luego ser transportada a granel al puerto.
- La mayor parte de la producción de yuca es picada, secada al sol y peletizada para el mercado de exportación.

PARÁMETROS DE CALIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE YUCA SECA PELETIZADA

CARACTERÍSTICA	PORCENTAJE	MÁXIMO/MÍNIMO
HUMEDAD	14	MÁXIMO
ALMIDÓN	60	MÍNIMO
FIBRA	5	MÁXIMO
CENIZA	2	MÁXIMO
SILICATOS	3	MÁXIMO

- El total de las exportaciones de yuca seca peletizada, en los últimos cinco años, presenta un rango de variación de cuatro a ocho millones de toneladas anuales.
- El destino de las exportaciones es principalmente Europa y algunos países del Asia.
- El consumo interno de yuca seca peletizada es de 300 mil toneladas anuales, con destino a la producción de alimentos balanceados para animales.

- El consumo humano de yuca fresca es prácticamente inexistente.
- La producción histórica más alta se obtuvo en 1989-1990, con 9.1 millones de toneladas de *pelets*, y 650 mil toneladas de almidón. Por reducciones en las cuotas de importación, principalmente de Europa, la producción ha descendido durante los pasados cinco años.

PRODUCCIÓN EN TAILANDIA DE DERIVADOS DE LA YUCA 1995 Y 1996

PRODUCTOS	1995	1996	% de variación
<i>Peletz</i> y trozos	3.200.000	4.200.000	31.25
Almidón	640.000	600.000	-6.25
Dextrina y almidón modificado	N.D.	185.000	N.D.

PRECIOS FOB DE LOS DERIVADOS DE LA YUCA EN TAILANDIA US\$/TONELADA PROMEDIO 1995

<i>PELETS</i>	125
TROZOS	110
ALMIDÓN	350

- Programas de desarrollo tecnológico en Tailandia.
 - Al noroeste de Tailandia, región donde se concentra el 60% de la producción de yuca del país, se encuentra el Centro de investigaciones del Thai Tapioca Development Institute, con una extensión de 300 hectáreas dedicadas a cultivos experimentales de nuevas variedades y al diseño de maquinaria para el cultivo y la capacitación de cultivadores. Su principal interés en este momento es desarrollar una máquina cosechadora de yuca, aunque quizás por el hecho de que la mayor parte de la yuca se cultiva en pequeñas parcelas, los agricultores en general muestran poco interés en la mecanización de las labores de recolección y manejo poscosecha.

ANEXO 3

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Programa de Modernización y Diversificación
Plan Nacional de Yuca

INFORME EJECUTIVO

COORDINACION REGIONAL PLAN NACIONAL DE YUCA. COSTA
ATLANTICA

Período febrero 15 de 1997- mayo 15 de 1997

El presente informe de coordinación regional del Plan de yuca en la Costa Atlántica se divide en tres aspectos fundamentales:

1. Informe de contratos y proyectos en ejecución, vigencia 1996.
2. Actividades desarrolladas en el marco de la coordinación regional.
3. Documentos anexos.

INFORME DE CONTRATOS Y PROYECTOS EN EJECUCION VIGENCIA
1996

Componente multiplicación de semillas

A comienzos del presente año el ingeniero agrónomo Edmundo Cuentas, presentó un informe en el cual consignaba el estado de los lotes de multiplicación de semillas objeto de los contratos entre el IICA y diferentes entidades. A la fecha, cuando se está en plena época de siembra y los contratos suscritos deben empezar a cumplir con los objetivos establecidos se presenta la siguiente situación:

Lote de multiplicación Contrato IICA-Fundiagro

En este lote se dispone de la variedad venezolana en excelente estado fitosanitario, los responsables técnicos del proyecto han acordado conjuntamente con el comité operativo de semilla de yuca en materiales de siembra. Actualmente se ha entregado semilla de yuca en los departamentos de Sucre y Magdalena y en los próximos días se hará en la Guajira. La distribución de estas semillas se está efectuando de acuerdo con una programación realizada con las Umata y las secretarías de agricultura de algunos departamentos. Además este lote ha servido para reforzar el plan operativo de semillas establecido para este año. Hasta la fecha se han entregado, aproximadamente, 250.000 cangres de yuca que

permiten sembrar cerca de 25 hectáreas. Con este lote de multiplicación se está cumpliendo con los objetivos propuestos.

Lote de multiplicación Contrato IICA-ANPPY

Este lote ha sido cosechado parcialmente, aun se dispone de 5.5 hectáreas de semilla. A la fecha se ha entregado material para 30 hectáreas a productores y empresas ubicadas en los municipios de Corozal, Sincelejo, Los Palmitos y San Juan de Betulia. Los materiales de siembra entregados son: ICA costeña, venezolana, P12, CMC 3306-19. En visitas efectuadas por el ICA a este lote de multiplicación se detectó ataque de Barrenador del tallo y falta de pureza en la selección de materiales, por ello se recomendó que toda entrega de semilla debía llevar la certificación de la Umata del municipio de Corozal. Por las condiciones del lote en cuanto a pureza de materiales vegetativos y condiciones fitosanitarias el proyecto de multiplicación puede ser evaluado como regular.

Lote de multiplicación Contrato IICA-Corcec

De acuerdo con la evaluación efectuada por Edmundo Cuentas en diciembre de 1996, se tenían plantadas 16 hectáreas, quedando aún por establecer 14 hectáreas, las cuales deben ser establecidas en el presente año. Se tienen diferentes materiales genéticos. Hasta la fecha no se conoce ninguna programación de entrega de semillas a los productores. El comité operativo de semillas trabaja en dicha coordinación.

Lote de multiplicación Contrato IICA-Secretaría de Agricultura del Magdalena

Aunque este lote fue sembrado tarde, el haberlo hecho en áreas bajo riego asegura una buena condición fisiológica de la semilla. Recientemente, ha elaborado, con funcionarios de la Secretaría, la programación de la semilla entre los agricultores de diferentes municipios. Además, se pretende encontrar un mecanismo que permita generar unos recursos propios para continuar con el proyecto, el cual se encuentra en buen estado y muy seguramente cumplirá con los objetivos propuestos.

Proyecto Parcelas Demostrativas Contrato IICA-ANPPY

Este proyecto no ha sido ejecutado, puesto que los recursos del año anterior llegaron tarde, lo que hacía riesgoso el establecimiento de los lotes. La ejecución se iniciará este año. De común acuerdo entre ANPPY y el Comité Operativo de Semillas, por recomendación de la Coordinación Nacional del Plan de Yuca, se ha dispuesto fortalecer el programa de multiplicación, utilizando los recursos de que dispone ANPPY para establecer en el 97, veinte hectáreas de multiplicación adicionales, cambiando las parcelas demostrativas por multiplicaciones de semilla.

ANPPY ha aceptado cumplir con las condiciones establecidas para el presente año por parte del Plan Nacional de Yuca para adelantar técnicamente la multiplicación de la semilla.

Componente asesoría socioempresarial

De acuerdo con los términos de referencia elaborados para la contratación en el año 1996, el objetivo fundamental era el establecimiento de tres empresas comercializadoras regionales, localizadas en las siguientes zonas: Ciénaga de Oro y sabanas de Córdoba y Sucre. Además, se recomendaba el acompañamiento a un grupo de organizaciones asentadas en la región.

Contrato IICA-Ceprod

El objetivo fundamental, representado en el establecimiento de una empresa comercializadora, no se logró. Al iniciar el proceso de asistencia técnica existían dos empresas comercializadoras en la zona (ANPPY y COOIMPROSAM); en la actualidad, hay tres más (Cecora, Coproagro y Alfonso Pérez). El acompañamiento socioempresarial ha carecido de liderazgo para propiciar condiciones de unidad. La asesoría contó con cuatro componentes, así: producción, procesamiento, comercialización y desarrollo empresarial. El único avance se logró en la parte comercial, en la cual se apoyaron la intervención de Cecora y algunas negociaciones de ANPPY y COOIMPROSAM. Los demás componentes no tienen nada que resaltar. En la ejecución del contrato es notoria la falta de trabajo interinstitucional con Umatas y entidades del sector. El acompañamiento socioempresarial careció de imaginación, inventiva, creatividad y compromiso. Con excepción de lo de Cecora, no aportó nada nuevo al proceso empresarial con respecto al tema de la yuca.

Contrato IICA-Corporación Betanci

Como al iniciar el proceso de asistencia técnica no existía ninguna entidad comercializadora en la zona de influencia del contrato, se introdujo en el acompañamiento socioempresarial compartir riesgos en procesamiento y comercialización con tres cooperativas allí radicadas, mediante el establecimiento de empresas temporales para darle utilización a los patios de secado. Se ha tenido liderazgo para proponer el establecimiento de una comercializadora de yuca con participación de organizaciones de base, productores y procesadores individuales. Se viene trabajando conjuntamente con otras entidades (Incora, Banco Ganadero, etc.) en el tema de la yuca.

Contrato IICA-Corcec

Constituir un ente empresarial a raíz de Apaincoro era el objetivo fundamental, pero diferentes situaciones ha hecho que se trabaje con Coorposai, gracias a lo cual se ha logrado dinamizar los procesos de picado y secado natural de la yuca. Al final, se ha trabajado con una sola organización de base. No hay modelo empresarial propuesto. El aporte de la asistencia técnica es poco significativa; no hay propuestas novedosas ni creativas.

En el anexo sobre volúmenes comercializados de yuca se observa el efecto del apoyo socioempresarial pagado por el PMD en el negocio de la yuca (seca y fresca) para uso agroindustrial. Como puede verse, es necesario introducir cambios en este componente, para lograr resultados satisfactorios.

Componente desarrollo tecnológico en procesos

Proyecto Hojas de Yuca y Matarratón. Contrato IICA-Fundiagro

Actualmente, se tienen lotes establecidos de yuca para hoja, mientras que los de matarratón están en proceso de siembra. La ejecución de este proyecto ha permitido avanzar en el tema de la yuca y su utilización, generando tecnología para la recolección del forraje, procesamiento y secamiento. La entidad ejecutora trabaja conjuntamente con productores de balanceados en la utilización de la hoja de yuca seca en la formulación alimentos para ganadería, porcicultura y avicultura. Con los proyectos apoyador por PMD de cadena agroalimentaria se ha trabajado de manera conjunta empleando la hoja en raciones de los cerdos, con resultados satisfactorios. En términos generales, este proyecto es el que ha generado más impacto e interés entre parte productores e industriales.

Evaluación del secado mixto. Contrato IICA-Ceprod

Este contrato presenta serios problemas para su cumplimiento. En el proyecto se había planificado realizar la evaluación en tres sitios (dos en Sucre y uno en Córdoba). La entidad contratada ha definido no realizar la evaluación de Córdoba, porque la cooperativa donde se realizaría la evaluación tiene una deuda pendiente con la energía. En las organizaciones de Sucre se han hecho algunas reparaciones a los equipos y a las pistas de secado. En diferentes oportunidades se han cursado cartas al ejecutor del contrato, para que inicie las evaluaciones respectivas, pero este ha manifestado en cada oportunidad diferentes inconvenientes. La coordinación regional recomienda cancelar el contrato, puesto que ya es imposible cumplir con los objetos del proyecto, de acuerdo con la carta enviada el 2 de mayo al señor Fredy Aguilera, de Ceprod, con copias a la Dirección Nacional del Plan de Yuca.

Componente cadena agroalimentaria

Este componente permite la vinculación de la mujer rural al plan agroindustrial de yuca. Por los diferentes proyectos contratados durante 1996 se han beneficiado directamente cerca de quince grupos de mujeres, con un total de 250 participantes, aproximadamente. De otro lado, este componente ha dinamizado el uso de la yuca en cadena productivas de agregación de valor.

Proyecto Ceba Tecnificada en Córdoba y Sucre. Contrato IICA-Empresa Comunitaria Zooagrícola

Actualmente, la construcción de las cuatro infraestructuras en los municipios de Chinú (Córdoba) y Corozal (Sucre), se encuentran en un 75%. Los terrenos son de propiedad de las organizaciones. El inicio de las fases productivas se ha retrasado de común acuerdo entre los beneficiarios y la entidad ejecutora del proyecto, buscando una reacción en los precios de los cerdos hacia el futuro. De otro lado, los cuatro grupos involucrados en el proyecto participan en la constitución de una empresa regional para el abastecimiento de alimentos concentrados, para lo cual se adelantaron múltiples reuniones.

En la ejecución de este proyecto, las organizaciones beneficiarias manejan directamente el uso de los recursos aportados por medio del contrato.

Proyecto Ceba Tecnificada de Cerdos. Grupos de Mujeres. Contrato IICA-Fides

En este contrato se tienen tres construcciones terminadas y una en fase de inicio. Uno de los grupos ya adelanta los procesos de levante y ceba, y dos están en acondicionamientos finales.

Estos grupos también han participado en las reuniones de constitución de la empresa regional, y están decididos a participar en la misma. Este hecho confirma el apoyo del PMD en el tema de mujer rural, propiciando proyectos de carácter regional de impacto económico.

Proyecto Granja de Cría para Abastecimiento de Lechones. Contrato IICA-Empresa Comunitaria Zooagrícola

Desde noviembre de 1996, se dispone del lote para el establecimiento de la granja. En la actualidad, se tienen las construcciones de represas para agua potable y la laguna de oxidación. También se dispone de los materiales para galpones, tales como madera, palma, arena, piedra. De otro lado, se han adquirido 20 animales para reproducción, que se encuentran alojados en otra granja de la zona. Finalmente, a Carsucre se le entregó el estudio de manejo ambiental, documento necesario para iniciar la construcción. En las últimas semanas, se ha tenido que tramitar documentación con Planeación Municipal de Sincelejo y la Curaduría Urbana del municipio, con el fin de aclarar algunos aspectos del proyecto.

Asistencia Técnica Granjas Porcícolas. Contrato IICA-Empresa Comunitaria Zooagrícola

En este proyecto es importante destacar el trabajo para el montaje de una planta de alimentos concentrados para animales en la zona, de propiedad de los grupos de mujeres dedicadas a la producción pecuaria. Inicialmente, se buscó una asociación con una empresa privada del Valle del Cauca, pero, al final, por acuerdo de todos los grupos, se optó por la creación de una empresa con aportes de los grupos, así como la presentación de un proyecto de planta de concentrados al PMD, utilizando la infraestructura del centro de acopio de Toluviejo. El proyecto fue discutido con la presencia de 15 grupos de mujeres, el viceministro de Agricultura, el coordinador nacional del plan de yuca y el alcalde de dicha localidad. Se fijó el mes de junio para la constitución oficial de la empresa.

En el anexo de ventas de cerdos se detalla el trabajo de la asistencia técnica en la comercialización

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Coordinación y apoyo interinstitucional

- Departamento del Magdalena

Apoyo al Programa Mujer Rural y créditos Caja Agraria a la producción de yuca. Febrero de 1997. Exposición Plan Nacional de Yuca. Planteamientos contratos de absorción de cosechas.

Capacitación. Formulación de proyectos productivos mujeres rurales. Técnicos Umata. Mayo de 1997. Posibilidades comerciales de la yuca.

- Departamento de la Guajira

Apoyo al Programa Departamental de Reforma Agraria. Incora, Caja Agraria, Secretaría de Agricultura. Perspectivas de proyecto agroindustrial de yuca. Marzo de 1997.

Capacitación y visitas de campo a beneficiarios de reforma agraria. Mayo de 1997. Caja Agraria, Secretaría de Agricultura.

- Departamento de Sucre

Apoyo al Programa Mujer Rural. Establecimiento de cultivos de yuca. Corozal, Toluviejo. Marzo-abril de 1997.

Contratos de absorción de cosecha. Productores del municipio de San Pedro y Colombiana de Almidones y Derivados S.A. Abril-mayo de 1997.

Capacitación de productores y Umata del municipio de Galeras. Abril de 1997.

- Departamento de Córdoba

Apoyo a programas de siembra de yuca para organizaciones de mujeres. Municipio de Chinú, abril de 1997.

- Programas regionales

Participación en la formulación y establecimiento del Plan Operativo de Semillas 1997. Febrero-marzo.

Elaboración del documento a Fedeyuca, para la inclusión de este cultivo en Programa de Competitividad. Febrero de 1997.

Evaluación y seguimiento

- Programación y celebración del Tercer Comité Operativo de Desarrollo Empresarial. Sincelejo, marzo de 1997. Evaluación de contratos 1996.

- Programación y celebración del Segundo Comité Operativo de la Cadena Agroalimentaria con base en Yuca. Marzo de 1997. Evaluación de contratos 1996.

- Visitas de inspección a algunos proyectos contratados en 1996. Proyecto hoja de yuca, proyectos porcícolas, proyecto de secado mixto, multiplicación de semilla Fundiagro, ANPPY. Proyecto de multiplicación de semilla básica Ciat. Febrero-abril de 1997.

Comercialización y mercadeo

- Concertación con empresas compradoras de yuca seca para el recibo del producto en épocas críticas. Asignación de cupos al Comité Comercializador de Córdoba, Ceimprosam, Cecora y (((((((Comercd)))))). Abril de 1997.

- Establecimiento de relaciones comerciales con Cadelando, Makro, almacenes de consumo, Empresa Comunitaria Zooagrícola. Venta de yuca parafinada. Febrero-marzo de 1997.

- Propuesta de contratos de absorción de cosechas 1997-1998.

Productores de Ciénaga, Magdalena – Inyuca.

Productores de San Pedro, Sucre – Colombiana de Almidones.

Productores de los departamentos de la Guajira y Magdalena – Sollagro.

ANEXO 4

Reunión con los doctores Carlos Iglesias y Rupert Best, del Ciat

1. Criterios y elementos de juicio para un programa de yuca a escala nacional.

La reunión se inició comentando algunos criterios fundamentales para la producción de yuca seca con destino a la producción de alimentos balanceados para animales. Estos son:

- **Suministro:** Es necesario contar con producción continua para garantizar el suministro estable a los productores, por la homogeneidad requerida en la formulación de los alimentos.
- **Calidad:** Para conseguir una calidad estable es recomendable contar con secamiento artificial.
- **Precio:** La única manera de conseguir precios/costos competitivos es mediante el aumento de los rendimientos productivos, lo cual depende de las variedades y de la mecanización del cultivo.
- **Costo de transporte:** Debe minimizarse racionalizando la localización de los cultivos respecto a los centros de secado y cambiando la presentación del producto final: peletizado o harinas, es necesario pensar en el manejo a granel del producto.

2. Actividades para desarrollar el material necesario para el programa.

Se cuenta con dos procedimientos para la obtención del material básico del programa: la semilla. El primero, sería a partir del uso de semilla comercial, es decir, mediante la selección de algunos lotes que están en producción en este momento, que por sus características permitan suponer altos rendimientos en un nuevo cultivo. El segundo, partiría de la multiplicación *in vitro* de los materiales genéticos desarrollados por el Ciat y el desarrollo de un sistema de reproducción rápida como el descrito en el proyecto para Colciencias.

- **Actividades para los procedimientos completos.**
 - Selección de lotes mediante un técnico capacitado.
 - La capacitación del técnico puede durar una semana.
 - Compra de la semilla. Si existe coordinación entre el programa, el técnico y los agricultores que participarán en la siembra, es posible que estos últimos compren directamente la semilla de los lotes seleccionados. Si existen dificultades para lograr esa coordinación, sería

conveniente que el programa definiera un sistema de compra y distribución de la semilla.

- Siembra. Las siembras normalmente se realizan en marzo y abril, pero si se piensa en oferta continua y estable se debe pensar en siembras escalonadas, lo que significa disponibilidad de riego. Es posible que técnicas de agricultura sostenible permitan reducir la dependencia del riego.
- Se debe promover la mecanización de las actividades de siembra, recolección y corte de semilla. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la relación velocidad de la siembra frente al empleo generado: por una parte, la mecanización logra que se siembren de 4 a 5 hectáreas por día, con 3 o 4 personas, mientras que para la misma área se requerirían 16 a 20 trabajadores.
- Es importante que los productores cuenten con una máquina cortadora de semilla, especialmente si se va a mecanizar la siembra, pues de no tenerla se pierde la eficacia de la velocidad en la siembra por la lentitud en alistamiento de la misma. Adicionalmente, esta recomendación sería válida para los que piensen sembrar extensiones más o menos grandes con sistema manual.
- En cuanto a la recolección, la mecanización no solo reduce el uso de jornales, sino que adicionalmente protege a los trabajadores (posibles daños en espalda entre otros). Existen dos diseños de desenterradores de yuca que podrían ser usados.

ANEXO 5

"BASES PARA UN PROGRAMA DE IMPULSO A LA YUCA CON DESTINO A LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS BALANCEADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE CORDOBA Y SUCRE Y DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE VARIEDADES DE ALTO RENDIMIENTO

INTRODUCCIÓN

El presente documento resume las bases de un programa de estímulo de la siembra de yuca con destino a la fabricación de alimentos balanceados en condiciones competitivas frente a las importaciones de maíz amarillo, como parte de las actividades inmediatas del **Acuerdo Sectorial de Competitividad para la Cadena de Maíz, Sorgo, Yuca, Alimentos Balanceados, Avicultura y Porcicultura**.

El Programa se divide en dos fases que deben desarrollarse de manera más o menos simultánea y paralela. La primera, corresponde a la canalización de una buena parte del área que actualmente se siembra en yuca en los departamentos de la Costa Atlántica a la producción con destino exclusivo a la industria de los alimentos balanceados. La segunda fase, corresponde a la producción de semilla de variedades de alto rendimiento que, permitan la expansión acelerada de la oferta con ese destino y, la evaluación de sistemas de secamiento artificial y de adecuación del producto que, en el corto plazo, se conviertan en alternativas de producción más eficiente, estable y de mejores niveles de calidad para el uso industrial.

ANTECEDENTES

La yuca seca es una materia prima, fuente de energía, con gran potencial de uso en la fabricación de alimentos balanceados; diversos estudios muestran que con adecuada relación de precios y complemento proteico, puede llegar a sustituir completamente a los cereales en la formulación de raciones para monogástricos.

En los departamentos de Córdoba y Sucre se ha cultivado tradicionalmente la yuca y, en épocas relativamente recientes, se ha desarrollado alguna infraestructura para el picado y secamiento, al propio tiempo que se han establecido relaciones comerciales con las fábricas de alimentos balanceados, las que se han caracterizado por la inestabilidad tanto de la oferta como de la demanda.

Generalidades sobre la producción de yuca

La producción de yuca se tipifica como correspondiente a pequeñas explotaciones de agricultura campesina; generalmente, se siembra en asocio con maíz, lo que si

bien genera una estructura de ingresos, especialmente de flujo de caja, muy importante para los productores, no permite un desarrollo tecnológico del cultivo adecuado al potencial del mercado de la yuca seca.

Una limitación importante para el desarrollo de oferta dirigida a los usos industriales es la inexistencia de oferta de semillas de variedades de yuca (desarrolladas por el Ciat) de alto rendimiento, pero con características que la excluirían del mercado para humanos (yucas amargas). Estas variedades tienen potenciales de rendimiento productivo notablemente superior a las que se emplean comercialmente (yuca dulce). La producción de la semilla de las variedades de alto rendimiento debe hacerse en tres etapas:

- Una etapa de alta tecnología (producción de semilla *in vitro*).
- La segunda, de multiplicación de la semilla básica en volúmenes que permita la producción comercial de la semilla.
- La siembra con destino puramente comercial de la semilla destinada a los agricultores.

Estas etapas hacen parte de la segunda fase del programa y sobre ellas se habla posteriormente, de manera más extensa.

El secamiento se realiza en patios de concreto en los que la yuca previamente picada se expone a la radiación solar por períodos de dos a tres días. Esta técnica hace que el secamiento dependa de las condiciones climáticas y genera limitaciones en la estabilidad de la oferta a lo largo del año.

Una buena parte de la capacidad instalada de secamiento pertenece a asociaciones o cooperativas de los propios agricultores, pero no todos los agricultores están asociados; además, el resto de las plantas de secamiento pertenece a inversionistas privados que pueden o no ser cultivadores de yuca. Lo anterior significa que existe un mercado de yuca fresca con destino al secamiento y que corresponde a la primera etapa de la formación del precio de la yuca seca como materia prima para la fabricación de alimentos balanceados.

La comercialización de la yuca

La yuca tiene, en realidad, tres mercados potenciales: el fresco, (para consumo humano), el de la industria productora de almidones y el de los alimentos balanceados para animales. El primero, tradicionalmente, permite la formación de los precios más altos para el producto; sin embargo, es muy inestable y conlleva riesgos económicos notables por el manejo de un producto altamente perecedero. El segundo tiene un importante potencial en la medida en que el almidón puede destinarse a numerosos usos industriales, pero enfrenta un complejo esquema de

competencia con otros sustitutos y con la inestabilidad de la demanda de industrias como la textil. Finalmente, la industria de alimentos balanceados muestra un comportamiento de permanente expansión, jalonada principalmente por la avicultura, con un mercado potencial para la yuca, en el menor de los casos posibles, cercano a las 240 mil toneladas de yuca seca, cerca de 600 mil toneladas de yuca fresca, lo que equivaldría al 20% de la estimación del total de la producción nacional de yuca.

Los precios de la yuca

Como ya se indicó, el mercado con los precios más altos es el de la yuca fresca, seguido por el de los almidones y el de los alimentos balanceados. Para estos último, el precio debe formarse de acuerdo con el de los productos que la yuca seca entraría a sustituir: los cereales, y dentro de ellos, el más importante, el maíz. Si se tiene en cuenta el potencial de aporte calórico de la yuca pero su pobreza relativa en proteínas, el precio de la yuca seca debe ser, aproximadamente, un 76% del precio del maíz.

PRIMERA FASE DEL PROGRAMA

OBJETO DE LA PRIMERA FASE DEL PROGRAMA

El programa busca estimular la siembra de yuca con destino a la industria de alimentos balanceados, bajo condiciones competitivas frente al maíz importado. Para ello se han estudiado conjuntamente con agricultores y técnicos vinculados al Programa de Modernización del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, las posibilidades de lograr producción rentable de yuca bajo las condiciones de precio señaladas atrás.

Para corregir los problemas de inestabilidad de la oferta y la demanda para la yuca seca, el programa ha previsto que la relación entre agricultores, secadores e industriales sea bajo el esquema de "agricultura por contratación", según el cual los dos primeros se comprometan a entregar y los industriales a recibir el producto en un período determinado, con niveles preestablecidos de calidad al precio resultante del 76% costo de importación del maíz, internado hasta una zona de producción de yuca seca. (Precio del maíz calculado de acuerdo con la metodología acordada en el documento **Homologación de la franja de precios del maíz amarillo con Venezuela, Acuerdo de Precios de Absorción de la producción de maíz amarillo y sorgo**, suscrito el 24 de febrero de 1996).

Aunque una de las limitantes es la inexistencia de oferta de variedades de yuca "industrial de alto rendimiento", para la primera fase del proyecto se ha previsto la utilización de semillas comerciales seleccionadas que han arrojado los mejores rendimientos por hectárea, lo que permite esperar que los cultivos dentro del

programa obtengan rendimientos alrededor de las 25 toneladas de yuca fresca por hectárea.

Objetivos específicos de la primera fase del programa

Dirigir hacia la industria de alimentos balanceados la producción de yuca seca correspondiente a unas 5 mil hectáreas sembradas en los departamentos de Córdoba y Sucre.

Para lograr lo anterior se han seleccionado aquellos municipios, que cuentan con capacidad de secamiento en patios y tienen, por lo tanto, experiencia en la comercialización del producto con la industria de alimentos balanceados.

En el caso de Córdoba, los municipios seleccionados cuentan con una capacidad instalada y disponible para el programa de 25.300 metros cuadrados de patios, que permitirían el secamiento de la producción correspondiente a unas 1.250 hectáreas. Para Sucre se cuenta con 38.448 metros cuadrados, que permiten secar la producción de cerca de 3.500 hectáreas. En total 4.750 hectáreas podrán ser atendidas en secamiento en los cuatro meses de producción normal de la yuca.

En conclusión, esta primera etapa del programa generaría una oferta máxima de 47500 toneladas de yuca seca para la industria de alimentos balanceados.

Limitantes de la primera fase del programa

Consecución de la semilla

Los técnicos del Programa de Modernización han identificado las zonas y dentro de ellas los predios que podrían abastecer la semilla que cumpla con las características de productividad requeridas por el programa. Esas semillas podrían destinarse al mercado de yuca fresca si no se concreta su compra para el programa. Es urgente, entonces, definir la consolidación del mismo y arbitrar algunos recursos para la adquisición de la semilla en los próximos 30 días.

Carencia de recursos propios y baja capacidad de endeudamiento

Se ha detectado que los agricultores de la región no cuentan con los recursos necesarios para iniciar las labores del cultivo ni tienen en este momento la capacidad de endeudamiento para obtenerlos del sector financiero. Una posible solución a este obstáculo, sería la de conseguir el establecimiento de un programa de crédito con la Caja Agraria² en el que los contratos de compra con la industria sirvieran de garantía para el otorgamiento de préstamos de capital de trabajo. Una primera aproximación al volumen de crédito requerido es del 45% del costo total del cultivo que se acerca a \$850 mil por hectárea. Es decir, que el monto total por financiar sería de aproximadamente 2 mil millones de pesos.

El uso de los contratos como garantía de los préstamos, unido a la posibilidad de que los contratos se convirtieran en operaciones de la Bolsa Nacional Agropecuaria, permitiría establecer un mecanismo automático de reembolso a la Caja Agraria una vez se finalizara la operación, con pago directo a la misma y traslado de ésta a la Caja Agraria de los recursos financiados.

Actividades pendientes para iniciar la primera fase del programa

- Definir las minutas de los contratos y la participación de la Bolsa Nacional Agropecuaria como centro de las operaciones.
- Someter los contratos a la consideración de los representantes de la industria, que han manifestado su decidido interés en el programa.
- Definir la posibilidad de financiación de los cultivos con el mecanismo propuesto o encontrar alternativas para arbitrar los recursos necesarios.
- Iniciar la compra de semilla y proceder a la firma de los contratos.

SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA

OBJETO DE LA SEGUNDA FASE

Iniciar la producción de semilla de yuca de alto rendimiento, que permita ampliar la oferta de esta materia prima con destino a la fabricación de alimentos balanceados para animales.

Objetivos específicos:

² LA CAJA AGRARIA, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE, YA REALIZÓ ALGUNAS OPERACIONES DE ESTE TIPO, USANDO COMO GARANTÍA DE PRÉSTAMOS LOS CONTRATOS ENTRE AGRICULTORES, SECADORES Y ALGUNAS EMPRESAS PRODUCTORES DE ALMIDÓN.

- Definir, con el apoyo de los técnicos del Ciat, las variedades promisorias que deben ser reproducidas a escala comercial de manera inmediata.
- Establecer los laboratorios que están en condiciones de realizar la reproducción *in vitro* de la semilla a un costo razonable.
- Establecer la forma de contratación y arbitrar los recursos para la etapa de la producción de semilla *in vitro*.
- Definir las entidades responsables de la reproducción de la semilla básica para luego pasar a la etapa de siembra comercial de semilla.
- Establecer los mecanismos de producción y condiciones comerciales para esa etapa, pues la producción de la semilla debe ser bajo condiciones comerciales y con capital privado.
- Establecer los responsables del cultivo y distribución de la semilla comercial.
- Empatar esta etapa con la ampliación de la producción bajo el esquema de producción descrito en la primera etapa del programa.
- Evaluar sistemas artificiales de secamiento de bajo costo relativo, que permitan estabilizar la oferta de yuca seca, adecuándola a los flujos de demanda de la industria.
- Definir los esquemas de inversión para proyectos de secamiento en las zonas con mayor potencial productivo y de comercialización: Costa Atlántica, norte del departamento del Cauca y Llanos Orientales.