



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

PARAGUAY VENDE
PROMOVIENDO CRECIMIENTO ECONOMICO

MANDIOCA

UNA OPCIÓN INDUSTRIAL



Mayo, 2010

Esta publicación ha sido preparada para la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), por el Ing. Francisco Fretes del programa Paraguay Vende

Este informe especial fue redactado por el Ing. Francisco Fretes, con el apoyo de Cynthia Mendoza, revisado por Reinaldo Penner y Melisa Martínez, editado por Alejandro Sciscioli, corregido por Máximo Zorrilla y diseñado por Burócreativo, bajo la coordinación de la Unidad de Comunicaciones del programa Paraguay Vende.

Esta publicación ha sido desarrollada para la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo los términos del contrato N° EEM-I-00-07-00008-00, TO 346.

La información, las conclusiones, las interpretaciones y las opiniones expresadas en este informe especial son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de USAID ni del Gobierno de los Estados Unidos.

FOTO DE TAPA:

César Olmedo-Paraguay Vende



MANDIOCA

UNA OPCIÓN INDUSTRIAL

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5	Consumo en fresco	25
GENERALIDADES	7	Consumo para industria.....	25
Contexto Histórico de la Mandioca.....	7	Volumen y valor de las exportaciones de mandioca en fresco.....	25
Variedades de Mandioca.....	7	Volumen y valor de las exportaciones de almidón	26
Propiedades Nutricionales de la Mandioca y del Almidón	8	Destino de las exportaciones de almidón.....	26
Propiedades nutricionales de la mandioca.....	8	Principales empresas exportadoras de almidón	27
Toxicidad.....	8	Mercado mundial.....	28
Indusatrialización.....	8	Principales países productores de mandioca.....	28
Propiedades del Almidón	8	Principales países importadores de almidón	28
Utilización.....	8	Principales países exportadores de almidón	29
Aspectos técnicos.....	9	Precios de mandioca y almidón	30
Características morfológicas.....	9	Precio de mandioca.....	30
Tecnología de Producción de mandioca.....	10	Precio del almidón.....	30
Requerimientos de suelo y clima para el cultivo de la mandioca.....	10	Costo de producción de la mandioca.....	32
Preparación de suelo.....	10	Rentabilidad	32
Plantación.....	10	EXPERIENCIAS AGROINDUSTRIALES	35
Cuidados culturales.....	11	CODIPSA.....	35
Tecnología de producción del almidón.....	12	FEPASA.....	36
Proceso de producción almidón	12	ALMISA.....	37
CONTEXTO DEL NEGOCIO	15	Salto Pilão	38
Cadenas de comercialización	16	ASISTENCIAS A PRODUCTORES DE MANDIOCA	39
Consumo directo	16	USAID Paraguay Vende.....	39
Productos industrializados.....	16	Cooperación con AMISA	39
Algunas acciones del Estado para el mejoramiento y difusión del cultivo de la Mandioca.....	17	Centro de Investigación Agrícola de Choré.....	40
PRODUCCION DE MANDIOCA EN PARAGUAY	21	PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE MANDIOCA Y SU INDUSTRIALIZACIÓN	43
Zonificación ecológica de mandioca.....	21	Análisis FODA.....	43
Área sembrada, rendimientos y producción de mandioca...21		Clima de Negocios.....	43
Principales zonas de producción en Paraguay	22	Factores clave a tener en cuenta.....	44
Producción de almidón en el país.....	22	CONCLUSION	47
Capacidad instalada para industrialización de mandioca.....	22	DIRECCIONARIO	48
MERCADO DE LA MANDIOCA	25	BIBLIOGRAFIA	49

INTRODUCCIÓN

El presente informe es un trabajo realizado en el marco del proyecto de la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), a través del programa Paraguay Vende, con la intención de aportar con un análisis situacional de la producción e industrialización de la mandioca.

La mandioca es una de las mayores fuentes de carbohidratos que consume una gran parte de la población. Sus raíces, tanto frescas como secas, se emplean en la alimentación humana y animal, vislumbrándose un importante potencial agroindustrial y posibilidades de crecer en la exportación.

En Paraguay, en la zafra 2007/08, la superficie cosechada de mandioca fue 170.694 hectáreas, con una producción de 2.218.530 toneladas y un rendimiento promedio de aproximadamente 13 ton/ha, sobresaliendo los departamentos de San Pedro, Caaguazú, Itapúa, Alto Paraná, Caazapá y Canindeyú en cuanto a superficie cultivada y volumen. Hasta hace poco, la tendencia en cuanto al destino de la producción era, básicamente, el consumo en finca, tanto humano como animal y, también, la comercialización en los grandes centros de consumo urbano, debido a la falta de demanda a nivel industrial o la especulación de los precios por parte de los productores. Sin embargo, esta situación está cambiando paulatinamente.

Un alto porcentaje del área de cultivo corresponde a pequeñas fincas (1-20 ha) que pertenecen a pequeños y medianos agricultores. Estos disponen de pocos recursos económicos y utilizan sistemas de producción tradicionales con variedades de doble propósito normalmente criollas y en siembras asociadas con otros cultivos, de preferencia con maíz. Aunque otros acostumbran sembrar mandioca sola.

Para crecer en volumen y calidad, es importante la asistencia y capacitación, con el objeto de transferir las nuevas tecnologías y las buenas prácticas de las mismas. Para ello, la participación de las instituciones encargadas del Estado es fundamental. Esto en coordinación con el sector industrial y los productores. De tal forma a implementar las medidas necesarias para el logro de los objetivos.

El sector privado -industrial- está realizando un gran esfuerzo para poder dar valor agregado a la producción primaria, realizando las inversiones necesarias y estableciendo los contactos con el mercado comprador, tanto a nivel local como internacional. Además, en ese contexto, existe una tendencia mundial, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en reemplazar las harinas convencionales con la harina de mandioca. Otro adelanto a nivel país es la instalación de tecnologías para dar mayor valor agregado, con la producción de almidones modificados.

En síntesis, este informe muestra la perspectiva de la producción de mandioca en el país, que presenta condiciones muy favorables para el despegue definitivo. Solo hace falta que el sector público ponga su parte y se pueda fortalecer toda la cadena agroindustrial de este importante rubro.

Econ. Reinaldo Penner
Director Ejecutivo
USAID / Paraguay Vende



Plantín en parcela demostrativa de la empresa Almisa en la ciudad de Caaguazú

GENERALIDADES

CONTEXTO HISTÓRICO DE LA MANDIOCA

La mandioca -*Manihot esculenta* Crantz- pertenece a la familia Euphorbiaceae. Esta familia está constituida por unas 7.200 especies que se caracterizan por el desarrollo de vasos laticíferos compuestos por células secretoras o galactocitos, que producen una secreción lechosa. Su centro de origen genético se encuentra en la Cuenca Amazónica.

Dentro de esta familia se encuentran tipos arbóreos como el caucho (*Hevea brasiliensis*); arbustos como el ricino o higuera (*Ricinus communis*) y numerosas plantas ornamentales, medicinales y malezas, además del género *Manihot*.

Se han descrito alrededor de 98 especies del género *Manihot*, de las cuales solo la mandioca tiene relevancia económica y es cultivada. Su reproducción alógama y su constitución genética altamente heterocigótica constituyen la principal razón para propagarla por estacas y no por semilla sexual (Ceballos y De la Cruz, 2002). La mandioca recibe diferentes nombres comunes: yuca en el norte de América del Sur, América Central y las Antillas, mandioca en Argentina, Brasil y Paraguay, cassava en países anglo-parlantes, uacamote en México, aipi y macacheira en Brasil y mhogo en los países de África oriental.

La planta de mandioca crece en una variada gama de condiciones tropicales: en los trópicos húmedos y cálidos de tierras bajas; en los trópicos de altitud media y en los subtropicos con inviernos fríos y lluvias de verano. Aunque la mandioca prospera en suelos fértiles, su ventaja comparativa con otros cultivos más rentables es su capacidad para crecer en suelos ácidos, de escasa fertilidad, con precipitaciones esporádicas o largos periodos de sequía. Sin embargo, no tolera encharcamientos ni condiciones salinas del suelo.

Es un cultivo de amplia adaptación ya que se siembra desde el nivel del mar hasta los 1.800 metros sobre el nivel del mar (msnm), a temperaturas comprendidas entre 20° y 30°C, con una óptima de 24°C; una humedad relativa entre 50 y 90 por ciento, con una óptima de 72 por ciento; y una precipitación anual de entre 600 y 3.000 milímetros, con una óptima de 1.500 milímetros.

VARIEDADES DE MANDIOCA

Se conocen dos tipos y/o variedades de mandioca:

- La amarga, que pertenece a la especie *Manihot esculenta*, se utiliza para extracción de almidón
- La dulce, que también pertenece a la especie *Manihot esculenta*, se utiliza para consumo o alimentación después de ser hervida y, también, para la industria.

La presencia de glucósidos cianogénicos (que son toxinas), tanto en raíces como en hojas, es un factor determinante en el uso final de la mandioca. Muchas de las variedades llamadas dulces tienen niveles bajos de estos glucósidos y pueden ser consumidas de manera segura luego de los procesos normales de cocción. Otras variedades, llamadas amargas, tienen niveles tan elevados de glucósidos que necesitan un proceso adecuado para que puedan ser aptas para el consumo humano; por ello estas variedades son generalmente utilizadas para procesos industriales. Contrariamente a lo que se cree, no existe una relación definida entre el sabor amargo o dulce y el contenido de glucósidos cianogénicos.

Dependiendo del uso final de la mandioca, ésta puede ser clasificada como de calidad culinaria, cuando se destina al

GENERALIDADES

consumo humano directo; industrial, cuando se usa para la producción de subproductos tales como harina, almidón, trozos secos; y de doble propósito, es decir, que podrían ser usados tanto para el consumo humano como industrial.

PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA MANDIOCA Y DEL ALMIDÓN

PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA MANDIOCA

La raíz de mandioca presenta las propiedades nutritivas señaladas en el Cuadro 1. Como se puede observar, es una fuente muy buena de energía y carbohidratos, así como también de calcio, fósforo y ácido ascórbico.

TOXICIDAD

La mandioca es una planta cianogénica, es decir, que puede sintetizar bajo determinadas condiciones ácido cianhídrico. Los glucósidos cianogénicos son tóxicos porque se generan por degradación enzimática HCN. Otras plantas cianogénicas son el lino, el caucho, el sorgo, el almendro y el durazno, entre otras. El ácido cianhídrico se forma cuando se cortan o trituran las plantas o las partes que contienen glucósidos. En la mandioca se han identificado los glucósidos linamarina y lotaustralina.

INDUSTRIALIZACIÓN

De las raíces de la mandioca se obtienen dos tipos de productos, que son la mandioca para harinas y “pelets”, destinados especialmente para alimentación animal y el almidón de mandioca, que se usará en industrias alimentarias (pan, pastelería, mermeladas, etc.) y no alimentarias (plásticos, pieles, etc.).

PROPIEDADES DEL ALMIDÓN

Es un polvo fino, blanco, inodoro e insípido, que produce ligera crepitación cuando es comprimido entre los dedos. El almidón natural pertenece a la familia de los carbohidratos y está constituido por 17% de cadenas lineales (Amilasa) y 83% de cadenas ramificadas (Amilo pectina). Es extrema-

CUADRO 1: VALOR NUTRICIONAL DE LA MANDIOCA

La raíz de la mandioca presenta las siguientes propiedades nutritivas:

Composición nutritiva media (por 100g de base seca)	
Valor energético (kcal)	132,0
Agua (%)	65,2
Proteína (%)	1,0
Grasa (%)	0,4
Carbohidratos totales (%)	32,8
Fibra (%)	1,0
Cenizas (%)	0,6
Calcio (mg)	40,0
Fósforo (mg)	34,0
Hierro (mg)	1,4
Tiamina (mg)	0,05
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,60
Ácido ascórbico (mg)	19,00
Porción no comestible (%)	32,00

Fuente: www.infoagro.com

damente versátil y alcanza una alta eficiencia en todas sus aplicaciones.

UTILIZACIÓN

Es habitualmente utilizado como componente en tres destacados segmentos industriales: alimenticio, químico y papelerero.

A partir del almidón pueden elaborarse panes de queso, tortas, pudines, cremas, confites, sagú, polvillo ácido para galletas, polvo chocolateado instantáneo, aglutinante para embutidos, espesante para alimentos cocidos, compuesto para grasas vegetales (margarinas), para aumentar el tenor de sólidos en las sopas, helados, conserva de frutas, etc. Impide también la pérdida de agua durante la cocción de embutidos cárnicos (mortadela, salchicha, chorizo y otros fiambres).

Puede utilizarse también como vehículo o excipiente de pastillas, grageas y jarabes en el sector de medicamentos,

CUADRO 2: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

SUSTANCIA AMILÁCEA	MIN. 84%
TENOR DE HUMEDAD	MÁX. 14,0%
PH. (Solución al 10% a 25° C)	4,5 a 7,5
FACTOR ÁCIDO (Acid Factor)	MÁX. 2,5 ml.
ACIDEZ (mi. Sol. N % p/v)	MÁX. 1,0 ml. en 10 grs.
COLOR (Maerz and Paul Dictionary of Color)	9/10 AI
PUNTOS NEGROS	MÁX. 100 unid. en 200 grs.
CENIZAS	MÁX. 0,12 %
PESO ESPECÍFICO	0,55 - 0,65 Kg/l.
FILTRADO / GROSOR (Malla de 0,105 mm ²)	MÍN. 99 %
SO ₂ (ppm)	NEGATIVO
DENSIDAD	650 g/l
FIBRAS	1,90 ml MÁX

Fuente: Elaboración con datos de Almidones Sociedad Anónima (ALMISA)

jabones, detergentes, pastas dentífricas, colas, gomas, tintas, barnices, explosivos industriales menores, etc.

En la Química Fina se utiliza para la obtención de sorbitol, manitol, dextrosa y otros.

En la industria papelera, sirve además como blanqueador del papel, ya que es flexibilizante y mejorador de textura y resistencia. Es utilizado además como aglomerante de fibras de celulosa en la fabricación del papel y del cartón ondulado, así como en la fabricación de briquetas de carbón y espirales mata-mosquitos, dada su característica de combustión óptima.

ASPECTOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Planta: La mandioca es un arbusto perenne de tamaño variable, que puede alcanzar los 3 m de altura. Se pueden agrupar los cultivares en función de su altura en: bajos (hasta 1,50 m), intermedios (1,50-2,50 m) y altos (más de 2,5 m).

Tallo: El tallo puede tener posición erecta, decumbente y acostada. Según la variedad, el tallo podrá tener ninguna, dos, tres o más ramificaciones primarias, siendo el de tres ramificaciones el mayoritario en la mandioca. Las variedades de ramificación alta, es decir, a más de 1 m, facilitan las labores de escarda (corte de las malas hierbas en los sembrados). El grosor del tallo se mide a 20 cm del suelo y puede ser delgado (menos de 2 cm de diámetro), intermedio (2-4 cm) y grueso (más de 4 cm). Al carácter del grosor del tallo se le ha asociado el alto rendimiento en raíces de reserva. Los entrenudos pueden ser cortos (hasta 8 cm), medios (8-20 cm.) y largos (más de 20 cm).

Hojas: de forma palmipartida, con 5-7 lóbulos, que pueden tener forma aovada (ovoide) o linear (estrecha y alargada). Son simples, alternas, con vida corta y una longitud de 15 cm aproximadamente. Los pecíolos (partes de las hojas por donde se unen al tallo) son largos y delgados, de 20-40 cm de longitud y de un color que varía entre el rojo y el verde. La epidermis superior es brillante con una cutícula definida. Según la defoliación en la estación seca, las variedades de mandioca pueden retener algo o gran parte del follaje (60% aproximadamente).

Flores: es una especie monoica, por lo que la planta produce flores masculinas y femeninas. Las flores femeninas se ubican en la parte baja de la planta, y son menores en número que las masculinas, que se encuentran en la parte superior de la inflorescencia. Las flores masculinas son más pequeñas.

Sistema radicular: Comprende la corteza externa, la corteza media y la corteza interna y el cilindro central, estela, pulpa o región vascular. La corteza externa, llamada también súber o corcho, corresponde un 0,5-2,0% del total de la raíz. La industria del almidón prefiere aquellas variedades de adherencia débil. La corteza media está formada por felodermis (tejido que se halla en la corteza de las plantas leñosas) sin esclerenquima (tejido de sostén de los vegetales). Posee un contenido bajo en almidón y principios cianogénicos altos. Constituye un 9 a 15% del total de la raíz. La corteza interna está constituida por parte del parénquima (tejido celular de relleno, de apariencia esponjosa, propio de

GENERALIDADES

las plantas, y con funciones diversas) de la corteza primaria, floema (tejido vegetal constituido por los vasos o conductos que transportan la savia elaborada) primario y secundario.

Por último, el cilindro central está formado básicamente por el xilema (conjunto de los vasos leñosos de las plantas metafitas, por los que discurre la savia bruta con dirección a las hojas) secundario. La raíz reservante no tiene médula y pueden ser raíces de pulpa amarilla, crema y blanca. El rendimiento de raíces por planta suele ser de 1-3 Kg., pudiendo llegar en óptimas condiciones hasta 5-10 Kg. /planta.

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE MANDIOCA

REQUERIMIENTOS DE SUELO Y CLIMA PARA EL CULTIVO DE LA MANDIOCA

Temperatura: Los rendimientos máximos se obtienen en un rango de temperatura entre 25-29°C, siempre que haya humedad disponible suficiente en el periodo de crecimiento, aunque puede tolerar el rango 16-38°C. Por debajo de los 16° C el crecimiento se detiene. Por este motivo en los climas tropicales-húmedos se alcanzan altas productividades, mientras que en otras regiones subtropicales, al descender de los 16°C se paraliza el crecimiento. Conforme la temperatura disminuye, el desarrollo del área foliar se hace más lento, y el tamaño de las hojas más pequeño.

Luminosidad y fotoperiodo: La mandioca crece y florece bien en condiciones de plena luz, siendo un factor importante de cara al rendimiento de la planta. La longitud del día afecta a varios procesos fisiológicos de la planta. Es una planta típica de fotoperiodo corto: 10-12 horas de luz, propio de las regiones tropicales.

Suelo: No es un cultivo exigente en cuanto a suelo, se da en suelos muy pobres hasta en aquellos con una alta fertilidad. Preferiblemente los suelos han de tener un pH ligeramente ácido, entre 6 y 7, con una cierta cantidad de materia orgánica y han de ser sueltos y porosos, evitando suelos con excesos de agua o desérticos.

PREPARACIÓN DE SUELO

Sistema convencional: Consiste en preparar el suelo seleccionado para el cultivo con arado y rastra, realizando una a dos pasadas antes de la siembra. En suelo degradado se recomienda aplicar estiércol bovino en dosis de 20 Ton / Ha o 10 ton/ha de excrementos de gallinas (gallinaza).

Sistema de siembra directa: La preparación de suelo consiste en conseguir una buena cobertura vegetal muerta sobre la superficie del suelo, sin realizar laboreo. Para ello, se siembran especies de abono verde, como mucuna, avena negra, lupino, nabo forrajero, crotalaria, canavalia, Kumananda yvyrá'i y los restos de cultivos que lo antecedan. La preparación de cobertura se hace con una pasada de rolo cuchillo, completando con la aplicación de herbicidas en caso requerido.

PLANTACIÓN

Sistema convencional: Se inicia con el surcado con carancho a una profundidad de 8 a 10 Cm., en donde se deposita la estaca – semilla en posición acostada siguiendo el sentido del surco, cubriendo luego con una capa de tierra.

Sistema de siembra directa: El hoyo destinado a la estaca – Semillas, se realiza con azada o pala, cuidando no afectar la cobertura.

Época de siembra: La época recomendada se inicia desde julio hasta octubre, siendo agosto y septiembre los mejores periodos.

Densidad de siembra: La densidad es un componente dependiente de la fertilidad del suelo y de la variedad seleccionada. La más frecuente es de 1 a 1,2 metros de distancia entre hileras y 0,7 metros entre plantas en suelo de varios años de uso. En suelo de buena fertilidad, la densidad recomendada es de 1 x 1 metro.

Variedades: Se estima que en el país se cultivan alrededor de 200 variedades, distribuidas en las principales zonas de producción, mediante una selección realizada por generaciones de agricultores. Estas variedades se caracterizan por

CUADRO 3: VARIEDADES MÁS IMPORTANTES CULTIVADAS

Variedades	Ciclo	Porte	Materia seca	Almidón	Producción	HCN
Tacuara Sa'yjú	Corto	Alto	29,90%	27,90%	29 tn/has	2%
Mesa'i	Corto	Medio	27,30%	25,30%	41 tn/has	2%
Caballerito	Corto	Alto	34%	32%	23 tn/has	N/D
Pytaí	Corto	Alto	35,30%	33,10%	38 tn/has	3%
Señorita	N/D	N/D	33,36%	31,24%	10 tn/has	2%
Pomberi	Corto	Alto	32,51%	30,41%	23 tn/has	3%
Cano'i	Medio a largo	Medio	37,10%	34,90%	47 tn/has	2%

Fuente: Centro Exp. Agr. De Choré/ DIA/MAG

el bajo contenido de cianuro en su composición, resultando aptas para el consumo humano y animal en estado fresco.

En el Cuadro 3 se describen las características de las variedades más importantes en cuanto a rendimientos, contenido de materia seca y la superficie cultivada por los productores.

Conviene señalar que las variedades con mayor potencial de rendimiento son más exigentes en cuanto a fertilidad de suelos y más sensibles en cuanto a su calidad ante variaciones climáticas y fisiológicas. En cambio, las variedades con mayor contenido de almidón son más estables en su calidad durante el año y poseen mayor conservación bajo tierra.

CUIDADOS CULTURALES

Control de malezas: la pérdida económica causada por las malezas normalmente pasa desapercibida para los agricultores, debido a que solo es apreciada cuando los daños son significativos, mientras que las ocasionadas por plagas y enfermedades difícilmente pasa inadvertida a pesar de que son menores con relación a las causadas por las malezas. La mandioca compite muy poco con las malezas. Sin embargo, en los primeros 3 meses de crecimiento sí es importante realizar los controles, ya que estos no se realizan adecuadamente, la producción de raíces sufre una reducción importante.

El uso de herbicidas preemergentes es una buena alternativa para mejorar la eficiencia del control de las malezas en el cultivo. En ese sentido se recomienda utilizar los productos Karmex, Dual, Primextra, Treflan, Lazo y Sencor, entre otros.

La selección del herbicida depende del tipo de malezas predominantes en el terreno destinado para la plantación y se deben considerar las exigencias básicas de la aplicación para poder asegurar un control eficiente de las plantas dañinas. Entre las exigencias básicas se pueden citar la buena preparación de suelo, condiciones adecuadas de humedad del suelo (entre 1-5 días después de una lluvia) para la aplicación, utilizar equipos y picos apropiados, no realizar la aplicación cuando existan perspectivas de lluvia, aplicar las dosis recomendadas y asegurar su buena distribución en el terreno y evitar el paso de operarios y animales de trabajo en el terreno una vez aplicado el herbicida. La aplicación de herbicidas de ser completada con 1 o 2 aporques (poner tierra al pie de las plantas) y limpiezas (carpidas) para obtener buena cosecha.

Control de enfermedades: Las enfermedades causan pérdidas en el establecimiento del cultivo, disminuyen el vigor de la planta, reducen el área de fotosintética y causan pudriciones radiculares. Entre los males que más afectan a la mandioca en el país se encuentran las bacteriasis, antracnosis, súper alargamiento, pudriciones radiculares, etc.

Para el control de enfermedades en el cultivo se deben tomar medidas preventivas, en las que se pueden mencionar prácticas agronómicas, como rotación de cultivos, buena preparación de suelo, buena selección de rama semilla, uso de variedades tolerantes y evitar máquinas o herramientas que provengan de cultivos infectados con enfermedades.

Control de plagas: Los daños que pueden causar las plagas en nuestro medio pueden considerarse de poca im-



Proceso de lavado de la mandioca en la planta industrial.

portancia económica, debido a la existencia de poblaciones de enemigos naturales que mantienen a un nivel mínimo los daños ocasionados por las plagas. Pero existen algunos insectos que producen ataques esporádicos al cultivo de la mandioca, en forma severa, en cierta época del año. Entre estas se pueden mencionar a la marandova, la mosca blanca, la chinche de encaje, trips, barrenador del tallo, cochinilla, y mosca de la agalla.

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DEL ALMIDÓN

PROCESO DE PRODUCCIÓN ALMIDÓN

Recepción de las raíces: las raíces, una vez cosechadas, deben ser transportadas a la planta de procesamiento dentro de las siguientes 24-48 horas para evitar su deterioro fisiológico y/o microbiano. El proceso se inicia con el pesaje de la mandioca o yuca.

Lavado y pelado de las raíces: en esta etapa se eliminan la tierra y las impurezas adheridas a las raíces. La cascarilla se desprende por la fricción de unas raíces con otras durante el proceso de lavado. Las raíces de yuca son conducidas a los lavadores por medio de bandas transportadoras. Los lavadores son tambores cilíndricos con un eje central provisto de aspás, diseñados para lavar y pelar las raíces simultáneamente.

Rallado o desintegración: en esta etapa se liberan los

gránulos de almidón contenidos en las células de las raíces de la mandioca. La eficiencia de esta operación determina, en gran parte, el rendimiento total del almidón en el proceso de extracción. Las raíces trituradas se conducen por un elevador de rosca helicoidal a un alimentador / dosificador, que permitirá la distribución de la cantidad programada a un desintegrador; éste es un cilindro rotativo que funciona a alta velocidad periférica, con láminas dentadas en la superficie que rallan la yuca causando el rompimiento celular y la consecuente liberación del almidón.

Colado o extracción: en esta etapa se realiza la separación de la pulpa o material fibroso de la lechada de almidón. La masa rallada es una mezcla de mandioca rallada con agua, que es bombeada a las tamizadoras o extractoras cónicas rotativas para retirar la fibra del almidón. Estos extractores son montados en baterías con la finalidad de aumentar el rendimiento. El agua entra en chorros a contracorriente para separar mejor el almidón.

Purificación y concentración: La suspensión extraída o lechada de almidón es alimentada a dos separadores centrífugos, uno primario y otro secundario, para las etapas de purificación y concentración, respectivamente. La lechada de almidón se alimenta a la centrífuga primaria de platos por medio de un tanque pulmón o de bombeo donde es purificada con la adición de agua y centrifugada para retirar los almidones solubles y partículas extrañas. Enseguida, la lechada de almidón purificada sigue a la etapa de concentración en la centrífuga secundaria, donde el almidón es



concentrado hasta 20-22°Bé (Baumé).

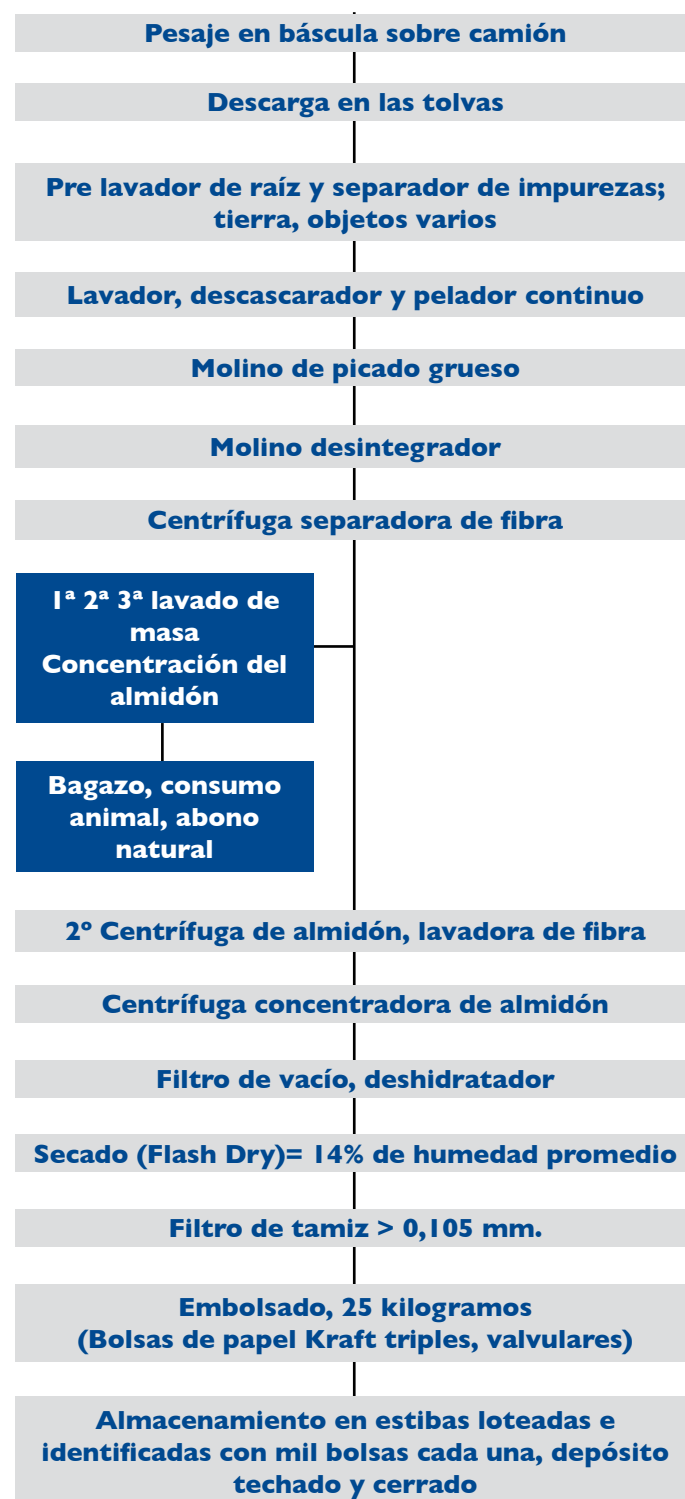
Zarandeo: El almidón concentrado es bombeado a un tanque especial de mezclado que posee un mecanismo de agitación, que permite la mezcla constante del producto concentrado y evita su decantación. Luego es bombeado a un separador. La canasta centrífuga consta de un disco de gira a altas revoluciones y que permite obtener un producto con 33-35% de humedad. El filtro de vacío consta de una tela cilíndrica perforada cubierta por tejidos que se remueven cada ocho horas.

Sedimentación o deshidratación: se realiza por medio de sedimentación o centrifugación, para separar los gránulos de almidón de su suspensión en agua.

Secado: se remueve la humedad del almidón mediante el método artificial. El almidón deshidratado al vacío sigue por una válvula rotativa que lo dosifica a un secador neumático. El almidón es secado en secadores neumáticos con corto tiempo de residencia y evaporación rápida del agua. El almidón se conduce y seca por una corriente de aire caliente proveniente de una caldera. Las temperaturas en estos equipos varían entre 120-170°C.

Acondicionamiento: comprende las etapas de molienda, tamizado y empaque. Una vez secado y enfriado el almidón es tamizado para remover las partículas grandes y luego es transportado por alimentadores helicoidales a una envasadora automática

GRÁFICO I: FLUXOGRAMA DEL ALMIDÓN



Fuente: Elaboración propia con datos de Almisa



Proceso de corte de rama-semilla de la mandioca.

CONTEXTO DEL NEGOCIO

La mandioca es un cultivo de gran importancia económica y social en Paraguay. Este rubro ocupa el tercer lugar con relación a la superficie total de área cultivada del país después de la soja y el maíz, y el primer lugar en volumen de producción. Además es el principal cultivo de las pequeñas y medianas explotaciones agrícolas.

Su producción y el consumo se expanden en toda la geografía nacional, ya que se trata de un componente tradicional de la dieta de las familias rurales y urbanas, como acompañante de las comidas. El consumo per cápita por día llega en las zonas rurales a los 1.150 gr/persona y, en las urbanas, a los 350 gr/persona.

La industrialización de la mandioca de forma artesanal se ha realizado desde épocas remotas con el uso de herramientas rudimentarias, aunque posteriormente y con el avance de la tecnología fueron adecuándose a los tiempos, hasta llegar a la actual industrialización empresarial.

La primera fábrica de almidón, Almidones Paraguayas S.A. (ALPASA) se instaló en el departamento de Itapúa, en la localidad de Coronel Bogado, entre los años 1994/95. La instalación en el lugar fue buscando acercarse al mercado comprador, que en ese momento era el argentino. Por ello, empezaron a desarrollar los cultivos de mandioca en la zona, para abastecer los requerimientos de materia prima de la industria. En principio tuvo un gran auge el cultivo, pero posteriormente fue decayendo la superficie cultivada y, con ella, la industria.

Posteriormente, en 1997, fue inaugurada la mayor planta de extracción de almidón de mandioca en el país, con la instalación de la empresa Espigal S.A., en el departamento

de Caaguazú, colocándose en el centro de producción de la materia prima. Sin embargo, la empresa trabajó tan solo durante dos zafras, y la misma tuvo que cerrar por la falta de provisión de materia prima.

A partir del año 2000, la empresa Almidones Sociedad Anónima (ALMISA) está arrendando la planta industrial de Caaguazú y está trabajando con cierta normalidad hasta el momento, ayudando a la generación de riquezas y empleos a nivel de productores y en el área urbana.

Más adelante se instalaron nuevas empresas en la zona de Canindeyú, en las localidades de Curuguaty y luego Kattueté, adonde llegó la empresa Fecularia Salto Pilão, de la mano de inversionistas brasileños, para producir almidón y exportarlo al mercado del vecino país. Con mucho esfuerzo se fue trabajando, con la incertidumbre permanente de la inseguridad en la provisión de materia prima, debido a la especulación a nivel de productores. Estos determinaban la venta de la materia a la industria o los centros de consumo según el precio que se pagaba en el momento.

Además se fue agravando el problema en las principales zonas de producción por la degradación de los suelos y la consecuente caída de los rendimientos a nivel de finca, lo que acarrea una disminución de los márgenes para los productores, intensificándose una mayor especulación sobre los precios. Esto en cierta medida se refleja en los datos estadísticos de los últimos censos agropecuarios, con la disminución de áreas de producción en las regiones mandioqueras más antiguas.

Sin embargo, en estos últimos años, un grupo de jóvenes inversores han instalado nuevas industrias procesadoras de

GRÁFICO 2: CADENA COMERCIAL DE LA MANDIOCA



Fuente: Elaboración propia

almidón. Se trata de las empresas Compañía de Desarrollo y de Industrialización de Productos Primarios Sociedad Anónima (CODIPSA), que actualmente ha instalado tres plantas de extracción (dos en Caaguazú y una en San Pedro). También se instaló la empresa Almidones de Sur (ALMISUR), en la localidad de J. Eulogio Estigarribia, trabajando con grupos de pequeños productores, lindantes con las parcelas de tierras de Sociedades Civiles Mennonitas.

Por otro lado, hay una gran planta industrializadora de alcohol carburante, que utiliza como materia prima granos y raíz de mandioca, y tiene la posibilidad de recepcionar un importante volumen de mandioca.

Además, algunas de estas empresas están abocadas a dar mayor valor agregado, con la adopción de nuevas tecnologías para la producción de almidones modificados. En



síntesis, podemos señalar que a pesar de las limitaciones que se cuentan principalmente en materia de tecnologías de producción de mandioca, las inversiones realizadas para industrialización de la misma están tornando interesante el cultivo.

Pero es necesario que las instituciones encargadas de establecer la política de desarrollo para este sector empiecen a elaborar trabajos de investigación, brinden asistencia técnica a los productores y establezcan programas conjuntos con las empresas agroindustriales, de modo a mejorar los rendimientos e introducir variedades industriales con alto contenido de materia seca (almidón) dentro del sistema productivo del pequeño productor, para mejorar la competitividad. La proyección para este importante rubro a nivel nacional es muy buena.

CADENAS DE COMERCIALIZACIÓN

Teniendo en cuenta la participación de las ventas interempresariales podemos disgregar la cadena comercial en dos sectores para consumo directo y productos industrializados.

CONSUMO DIRECTO

Esta cadena de comercialización consta de 4 niveles.

En el nivel 1 se encuentran los minoristas que se encargan de comercializar la producción a los consumidores finales a través de las despensas, supermercados y vendedores ambulantes.

En el nivel 2 están los mayoristas, instalados normalmente en los puestos de ventas de los mercados municipales de las ciudades y que se encargan de proveer a los minoristas.

En el nivel 3 se encuentran las cooperativas, asociaciones, comités de productores y los empresarios rurales o acopiadores transportistas dedicados a la compra de los productos a nivel de finca y el transporte y venta a los mayoristas en los mercados municipales de los centros de consumo.

En el nivel 4 están los pequeños productores cuyo número, según el último censo agropecuario, asciende a 225.000 productores. Estos, por general y dependiendo de la zona, trabajan asociados a alguna organización de base y en muchos casos en forma individual.

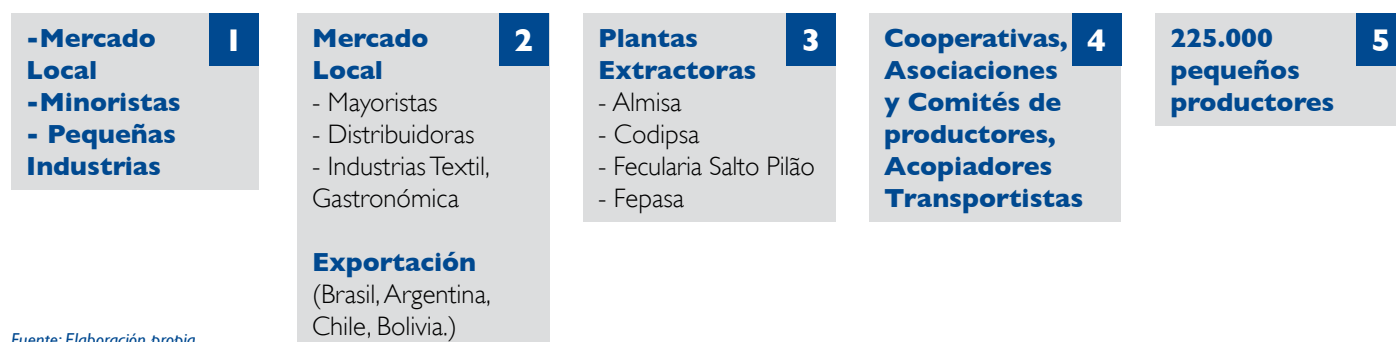
PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS

Esta cadena de comercialización consta de 5 niveles.

En el nivel 1 se encuentran los compradores minoristas a nivel local, que se encargan de comercializar a los consumidores finales y a proveer a las pequeñas industrias gastronómicas en todo el país.

En el nivel 2 están las empresas internacionales y los compradores del mercado local que son mayoristas o distribuidores, y las industrias. Las empresas compradoras internacionales de almidón son preferentemente del Brasil, Argentina y Chile, aunque hay compradores de otros países.

GRÁFICO 3: CADENA COMERCIAL DEL ALMIDÓN



Fuente: Elaboración propia

CONTEXTO DEL NEGOCIO

En el nivel 3 se encuentran las empresas industrializadoras y exportadoras, instaladas estratégicamente en las principales zonas de producción de la materia prima. Una parte de la producción generada es comercializada a compradores nacionales mayoristas o empresas de la industria gastronómica para la elaboración de alimentos.

En el nivel 4 de la cadena se encuentran las cooperativas, asociaciones, comités de productores y los empresarios rurales o acopiadores transportistas dedicados a la compra de los productos a nivel de finca y el transporte y venta en las industrias. También estos empresarios se encargan de realizar la exportación de mandioca en bruto, exclusivamente al Brasil, para la industria almidonera de la zona fronteriza.

En el nivel 5 de la cadena se encuentran los 225.000 pequeños productores.

ACCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS

Actualmente, los productores están cultivando variedades de mandioca de doble propósito para consumo directo y/o para la industria. Esta variabilidad da lugar a que el agricultor venda para el mercado en fresco si los precios son altos o, en caso contrario, que venda las raíces para procesos industriales, que es por lo general a un precio menor.

Esta estrategia ha interferido con el uso industrial de la mandioca porque no permite un suministro constante y confiable de la materia prima. Actualmente, los programas de mejoramiento genético están dirigidos a la búsqueda de variedades específicas para la industria, ya que las variedades de doble propósito resultaban, en algunos casos, inadecuadas para consumo en fresco o para la industria (Ceballos, 2002). Al respecto, a nivel estatal se ha estado procurando desarrollar algunas medidas o programas que puedan tender a mejorar la situación referida a los materiales genéticos a ser destinados a la industrialización. Sin embargo, existen otros aspectos técnicos muy importantes a ser tenidos en cuenta, para poder satisfacer las necesidades de asistencia en el ámbito de este rubro, de fuerte impacto social y económico.

ALGUNAS ACCIONES DEL ESTADO PARA EL MEJORAMIENTO Y DIFUSIÓN DEL CULTIVO DE LA MANDIOCA

Programa de mejoramiento genético: dentro de las actividades de investigación en mandioca que el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) viene ejecutando en el Campo Experimental de Choré (CECH), departamento de San Pedro, se han realizado tareas relacionadas al mantenimiento y evaluación de la colección nacional de 386 cultivares de mandioca con el objetivo de seleccionar cultivares más sobresalientes, con alto potencial productivo, agronómico e industrial. Además, se realizan los trabajos de investigación sobre aspectos agronómicos y multiplicación de semillas de las variedades más difundidas a nivel nacional en el Instituto Agronómico Nacional (IAN) de Caacupé, donde se mantiene la colección nacional de variedades in vitro a nivel de laboratorio de biotecnología.

Como resultado, se tienen identificadas variedades para el mercado en fresco (consumo humano), con alto contenido de materia seca para las industrias (pequeñas y grandes) y para utilización en las fincas (consumo humano y animal). Para el siguiente año se pretende incorporar en ella 4 variedades brasileñas, cuya característica resaltante es el alto porcentaje de materia seca acumulada.

Se cuenta además con ensayos locales y regionales que se vienen desarrollando en San Pedro, Guairá y Misiones, debido a la necesidad de obtener variedades de buena producción para las zonas de creciente demanda de materia prima para las industrias alcohólicas y almidoneras.

Asistencia Técnica: la prestación de asistencia técnica para la difusión y transferencia de tecnologías en cultivo de mandioca y su utilización es ejecutada por la Dirección de Extensión Agraria (DEAg), siendo el objetivo difundir tecnologías mejoradas, con énfasis en los diferentes componentes tecnológicos que permitan aumentar la producción y la productividad del cultivo, así como su aprovechamiento integral en las fincas y en las unidades de procesamiento para la elaboración de los derivados destinados al consumo humano y animal. Se plantea realizar dicha actividad en forma coordinada entre los organismos estatales y el sector

privado, para la difusión de las tecnologías, con el apoyo de industriales en su zona de influencia. No obstante, la acción de esta dependencia técnica del MAG, es aún débil, pues actualmente llega solamente a cubrir al 12% de las fincas de los pequeños productores del país.

Comercialización: la Dirección de Comercialización (DC) del MAG es la oficina encargada de llevar adelante

la asistencia técnica a los productores en el manejo pos cosecha y la realización de los estudios de mercado de los rubros agrícolas del subsector agrícola. Actualmente, la DC realiza acciones de capacitación en mercadeo y clasificación en el rubro de la mandioca. Además cuenta con una base de datos estadísticos relativamente importantes para el análisis y evaluación en los ámbitos de la producción y comercialización.



CUADRO 4: VARIEDADES PROMISORIAS DE MANDIOCA

Variedades	Ciclo	Porte	Materia Seca	Almidón	Producción
Toledo	Medio (12 a 18 meses)	Medio	37%	35%	36 Tn/ha
Yubucu	Medio (12 a 18 meses)	Alto	34%	32%	58 Tn/ha
Caria'y Po'í	Medio (12 a 18 meses)	Medio	35%	32%	49 Tn/ha
Caballerito	Corto (8 a 12 meses)	Alto	34%	32%	23 Tn/ha
Tacuara Hovy	Largo (18 a 24 meses)	Alto	33%	31%	33 Tn/ha
Canó Guazú	Largo (18 a 24 meses)	Medio	35%	33%	35 Tn/ha
Canó Pytá	Largo (18 a 24 meses)	Alto	33%	31%	39 Tn/ha

Fuente: Centro Exp. Agr. De Choré/ DIA/MAG



Productor bajando mandioca de un camión transportador en la planta de Almisa en Caaguazú.

PRODUCCIÓN DE MANDIOCA EN PARAGUAY

ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA MANDIOCA

Según el análisis de zonificación del MAG las áreas agroecológicas más aptas para el cultivo de la mandioca son los departamentos de San Pedro, Caaguazú, Canindeyú, Itapúa y Alto Paraná. Actualmente, estos también son los más importantes en cuanto a superficie de cultivos instalados.

ÁREA SEMBRADA, RENDIMIENTOS Y PRODUCCIÓN DE MANDIOCA

Realizando un análisis de la proyección de la superficie sembrada de la mandioca entre la zafra 2000/01 y 2007/08, vemos una alarmante retracción del área de siembra de 14,35%. También se puede observar la disminución del 13,77% del rendimiento en el mismo periodo de análisis.

Los rendimientos promedio anuales de la mandioca han ido decreciendo en forma sostenida a partir de la zafra 2001/02, cuando se tuvo un rendimiento de 15.281 kilos por hectárea, mientras que en el periodo 2007/08 se obtuvo 12.997 kilos por hectárea. La tendencia nos muestra una importante caída en los últimos años. Sin embargo, a pesar de la caída, el rendimiento del rubro de mandioca en Paraguay se encuentra a nivel del promedio mundial.

Con respecto a los rendimientos promedio por región, se puede observar a nivel global que, en el último quinquenio, tanto en la Región Oriental como en la Occidental hubo mermas en cuanto al rendimiento. La única excepción se dio en el departamento Central, donde se logró una mayor productividad.

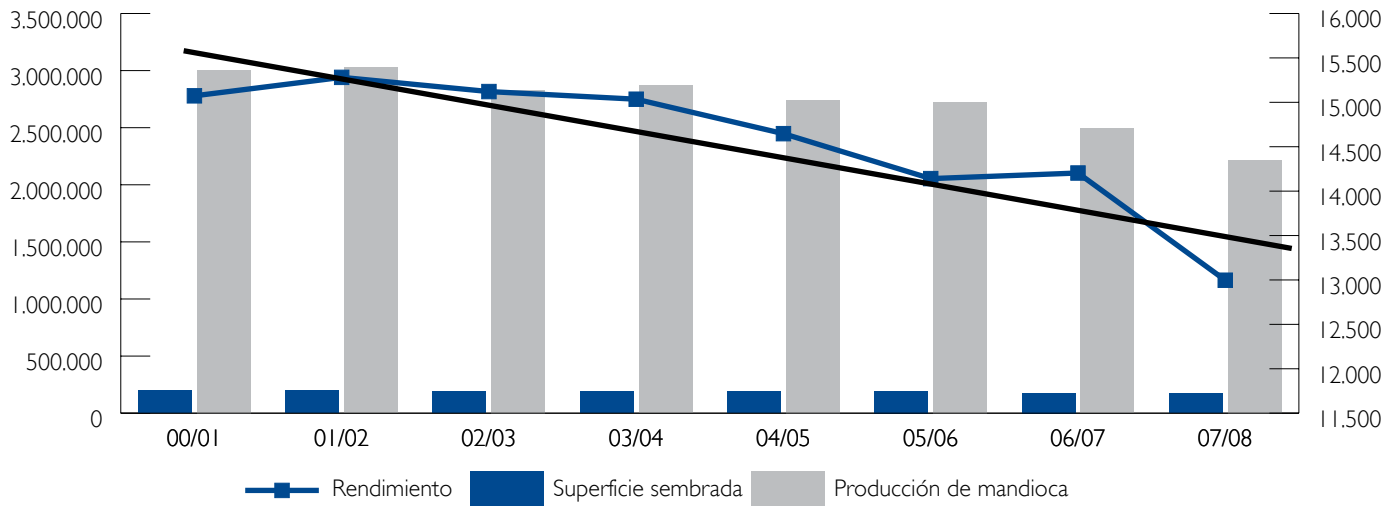
Al comparar la evolución del área de siembra en los distintos departamentos, podemos destacar que San Pedro tuvo un significativo crecimiento de 14,3% entre las zafra 2003/04 y 2007/08. También hubo un pequeño crecimiento en los departamentos de Paraguari y Concepción. Los demás departamentos sufrieron una disminución en el área de siembra, siendo Itapúa (-27,6%) y Alto Paraná (-37,3%) los sitios donde el fenómeno fue más notorio.

“Realizando un análisis de la proyección de la superficie sembrada de la mandioca entre la zafra 2000/01 y 2007/08, vemos una alarmante retracción del área de siembra de 14,35%.”

PRODUCCIÓN DE MANDIOCA EN PARAGUAY

GRÁFICO 5: ÁREA SEMBRADA, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE MANDIOCA

Campañas 2000/01 a 2007/08



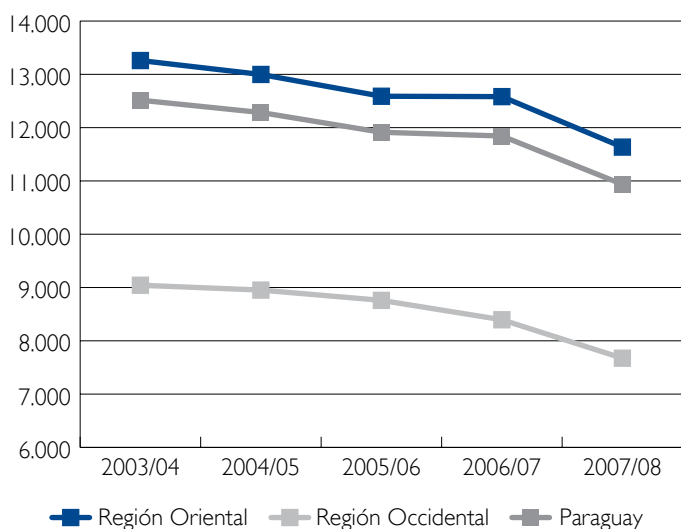
Fuente: Síntesis Estadísticas DCEA/MAG - Datos del Censo 1990/91 y 2007/08



Productores extrayendo mandioca en parcela demostrativa de Almisa en Caaguazú.

GRÁFICO 6: RENDIMIENTOS PROMEDIOS ANUALES DE MANDIOCA

Kgs./Hectáreas



Fuente: Síntesis Estadísticas DCEA/MAG - Datos del Censo 1990/91 y 2007/08

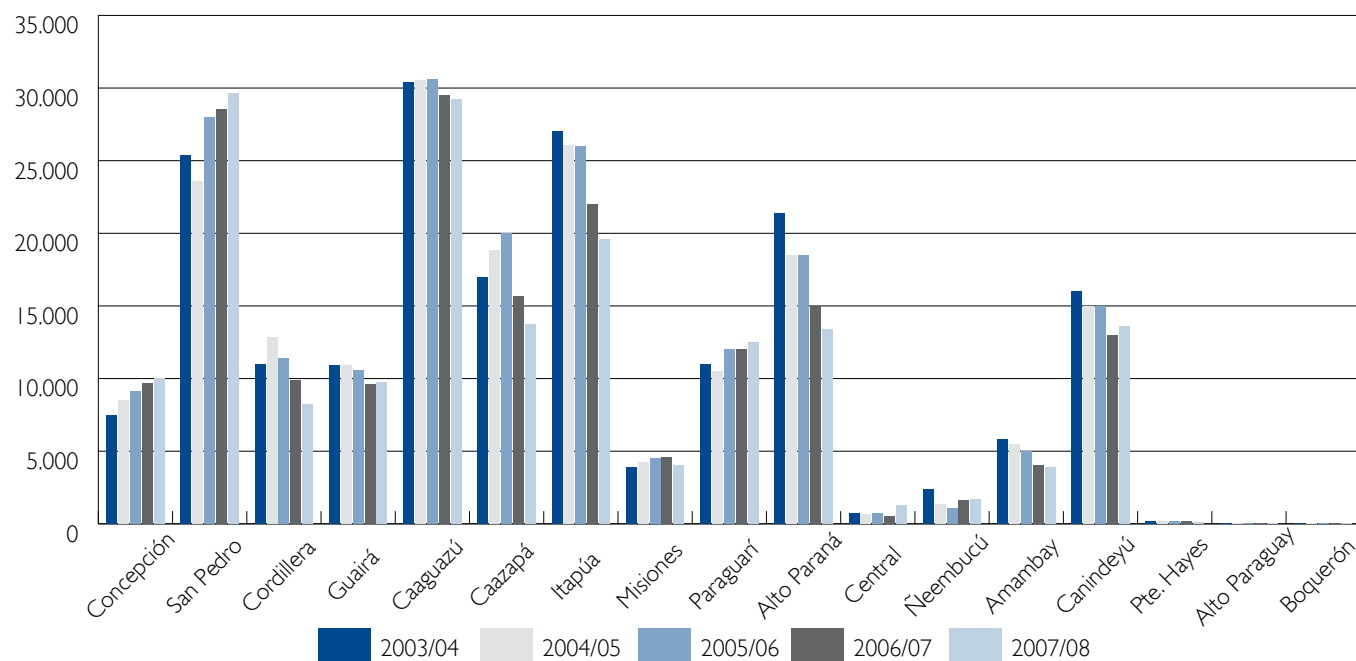
PRINCIPALES ZONAS DE PRODUCCIÓN EN PARAGUAY

Las principales zonas de producción de mandioca, según el censo estadístico agropecuario 2008, la mayor concentración de parcelas en Paraguay se encuentra en la Región Oriental. Destacan en orden de importancia los departamentos de San Pedro, Caaguazú, Itapúa, Caazapá, Canindeyú, Alto Paraná y Paraguari.

En cuanto al tamaño promedio de las fincas en donde se cultiva la mandioca a nivel país, se puede observar que el 69% de los productores dedicados al cultivo están en el rango de 1 a 10 hectáreas y el 22% de los productores con fincas de 10 a 20 hectáreas.

GRÁFICO 7: SUPERFICIE SEMBRADA DE MANDIOCA

En hectáreas



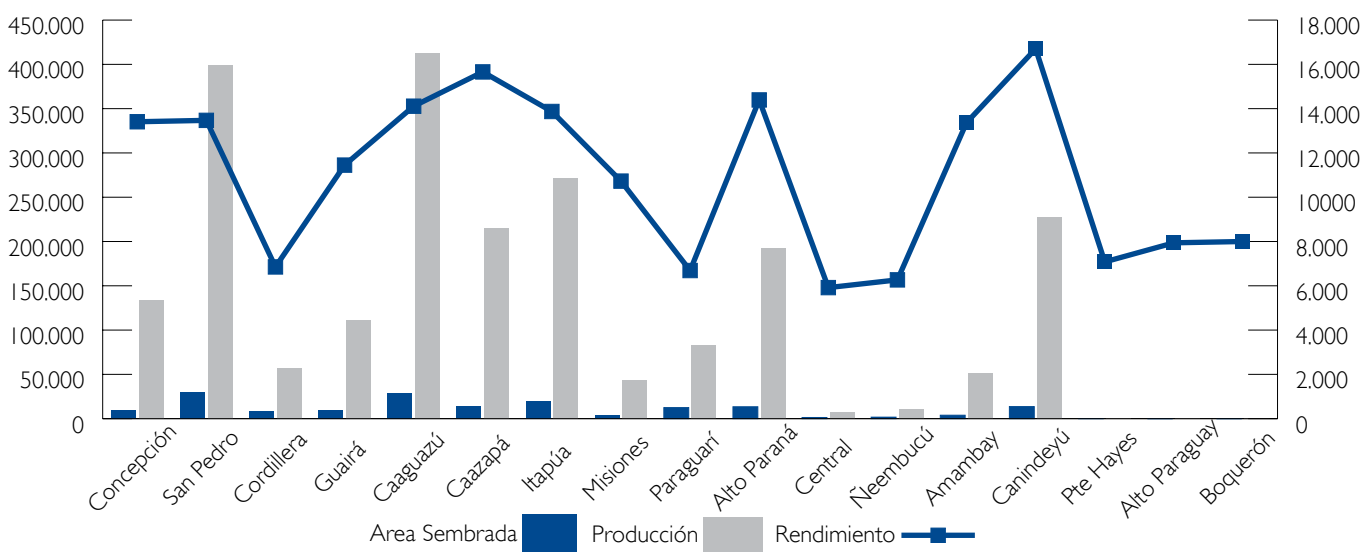
Fuente: Síntesis Estadísticas DCEA/MAG - Datos del Censo 1990/91 y 2007/08



Comercialización de mandioca para consumo directo en el Mercado de Abasto de Ciudad del Este.

GRÁFICO 8: ÁREA SEMBRADA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE MANDIOCA

Por departamento



Fuente: Síntesis Estadísticas DCEA/MAG - Datos del Censo 1990/91 y 2007/08

CUADRO 5: EMPRESAS EXTRACTORAS DE ALMIDÓN

Empresa	Localidad	Capacidad de molienda	Capacidad de extracción Ton/año Almidón	Materia prima Has/año
CODIPSA	Repatriación	200	14.000	3.000
CODIPSA	Raúl A. Oviedo	100	7.000	1.500
ALMISA	Caaguazú	300	21.000	4.500
ALMISA	Cnel. Bogado	100	7.000	1.500
Pilão	Curuguaty	100	7.000	1.500
Pilão	Katueté	100	7.000	1.500
F.H.	Curuguaty	50	3.500	750
ALMISUR	Torín - Caaguazú	200	14.000	3.000
FEPASA	Hernandarias	100	7.000	1.500
CODIPSA	Guayaibí - S. Pedro	200	14.000	3.000
Total		1450	101.500	21.750

Fuente: Centro Exp. Agr. De Choré/ DIA/MAG

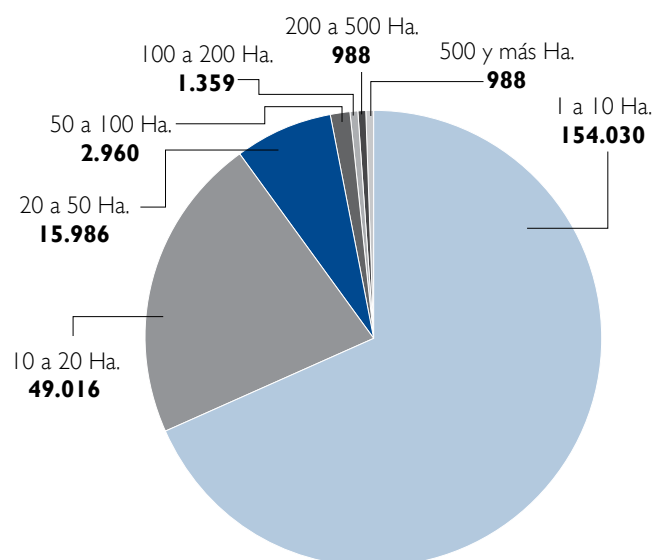
PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN EN EL PAÍS

CAPACIDAD INSTALADA PARA INDUSTRIALIZACIÓN DE MANDIOCA

En el país existen 7 grandes empresas extractoras de almidón, cada una ellas con capacidades para procesar volúmenes diarios entre 50 y 200 ton/día, con equipos modernos; es decir, que para estar activas unos 280 días al año, como se observa en la gráfica, necesitan una superficie cultivada de 21.750 hectáreas al año para cubrir la necesidad de 101.500 toneladas anuales, ya que estas empresas disponen de una capacidad de molienda de 1.450 toneladas/día. Actualmente, algunas están cerradas y otras trabajan a la mitad de su capacidad, principalmente por problemas relacionados a la falta de materia prima.

Lastimosamente no se dispone de informaciones o datos estadísticos oficiales sobre la producción de almidón mandioca en el país. Esta desidia estatal demuestra la gran debilidad institucional que impera en Paraguay, ya que los datos referidos son básicos para cualquier análisis de la situación actual del sector agroindustrial de la mandioca. Además, estas informaciones son necesarias para que sirvan de base para implementar cualquier política de Estado, conducente a la elaboración de un programa para el sector que pueda fomentar el crecimiento de la producción e industrialización de la materia prima.

GRÁFICO 9: PROMEDIO DE FINCAS



Fuente: Elaboración con datos del MAG



Almisa exporta almidón refinado a diferentes destinos del mundo.

MERCADO DE LA MANDIOCA

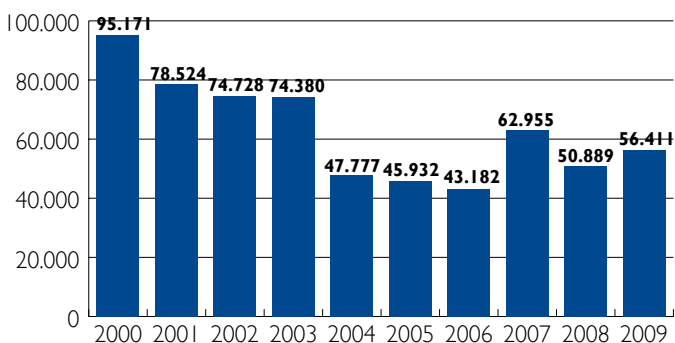
CONSUMO EN FRESCO

El 70% de la producción total se consume en forma fresca en la propia finca para la alimentación de la familia y de los animales. El 20 a 22% es comercializado en los centros urbanos para la alimentación humana, siendo el Mercado Central de Abasto de la Dirección de Abastecimiento de Mercado de Asunción (DAMA), el principal centro de comercialización. Los Departamentos de San Pedro (95%) y Caaguazú (5%) son los principales proveedores de este segmento, generando importantes ingresos a los productores de la zona.

Según datos del DAMA, en el año 2009 ingresaron al local 56.411 toneladas. Haciendo una comparación con lo ingresado en el 2000, encontramos que se tiene una disminución de 40,7%. Esto puede ser porque se han establecido y fortalecido los mercados municipales de la Gran Asunción, donde los productores comercializan sus productos sin pasar por el Mercado Central.

GRÁFICO 10: INGRESO ANUAL MERCADO DE ASUNCIÓN

En toneladas



Fuente: Elaboración propia con datos SIMA/DC/MAG

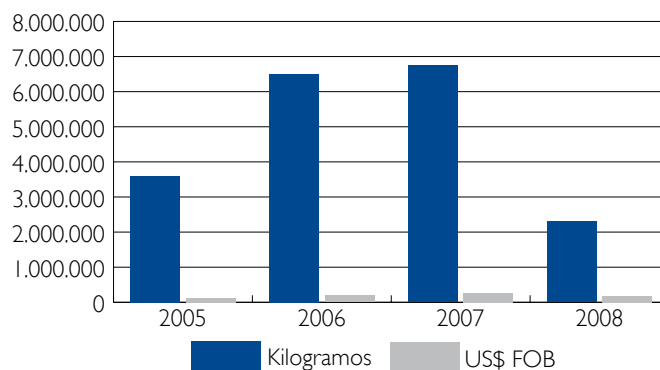
CONSUMO PARA INDUSTRIA

La cantidad de raíz fresca de mandioca destinada al procesamiento o extracción de almidón en las industrias está en torno al 8 o 10% del total producido. A primera vista, esta cifra podría parecer exigua. Sin embargo, se está observando un aumento paulatino debido a la instalación de nuevas industrias de procesamiento, con lo cual se pudo aumentar en 5% el volumen destinado al sector industrial.

VOLUMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE MANDIOCA EN FRESCO

Las exportaciones de mandioca en el año 2008 alcanzaron un valor 172.000 dólares, una cifra ínfima. Las exportaciones empezaron a partir del 2005 y, analizando la evolución de las mismas, se puede decir que prácticamente no han tenido incremento.

GRÁFICO 11: EXPORTACIÓN DE MANDIOCA



Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP

CUADRO 6: EXPORTACIÓN DE ALMIDÓN

Año	Dólares FOB	kilo	Var. Dólares	Var. Kilo
2005	2.332.469	13.228		
2006	2.884.473	18.401	23,70%	39,10%
2007	6.970.802	26.511	141,70%	44,10%
2008	7.329.475	17.404	5,10%	-34,30%
2009	3.275.427	8.479	-55,30%	-51,30%

Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP.

El único destino de las exportaciones paraguayas de mandioca en fresco es Brasil para abastecer principalmente a las industrias de almidón instaladas en la frontera.

VOLUMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE ALMIDÓN

Las exportaciones del almidón en el año 2009 fueron afectadas por incidencia de la crisis financiera mundial llegando a un valor a US\$ 3.275.427. Esta cifra significó una disminución del 55,3% con respecto al año anterior. En cuanto al volumen exportado, tal merma significó una disminución del 51,3%, lo cual indica también un menor precio por tonelada.

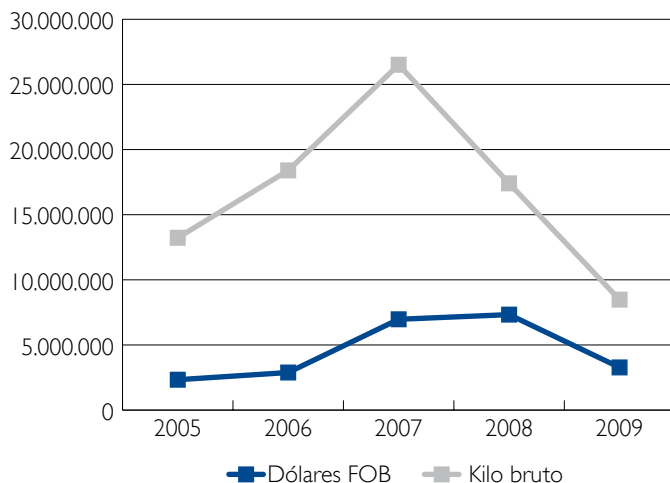
Al analizar la evolución de las exportaciones de los últimos cinco años, puede observarse el importante aumento del ingreso de divisas generado por el rubro. Sin embargo, en el 2009 se observa una fuerte caída, generada por los motivos ya explicados. Asimismo, los volúmenes exportados también estaban demostrando una tendencia creciente, también con la excepción del último año.

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE ALMIDÓN

Los principales destinos de las exportaciones paraguayas de almidón son Brasil y Argentina, con el 67,2% del total al considerar el volumen remesado en el 2008. Les siguen Uruguay (10,2%), Chile (9,9%) y Bolivia (8,5%).

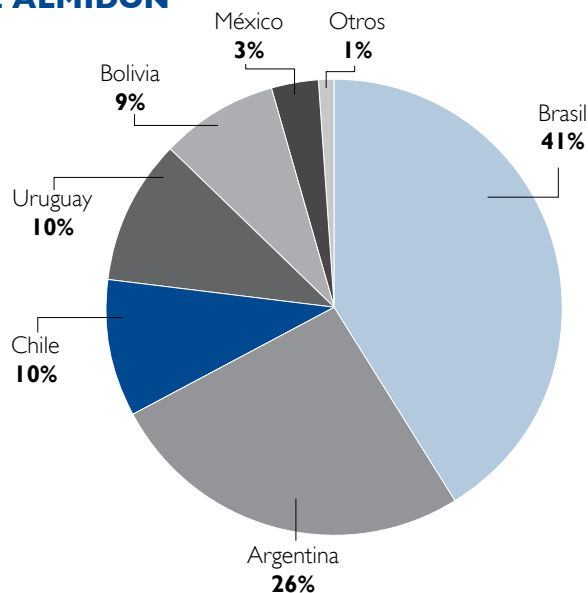
En este sentido, debemos mencionar que el 2009 fue un año atípico para las exportaciones de almidón, teniendo

GRÁFICO 12: EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACIÓN DE ALMIDÓN



Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP.

GRÁFICO 13: VOLUMEN DE EXPORTACIÓN DE ALMIDÓN



Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP.

en cuenta los efectos de la crisis financiera mundial en los principales mercados de destino. Este fenómeno, como ya se explicó, provocó que los volúmenes demandados disminuyan.

CUADRO 7: DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE ALMIDÓN

Año 2008

Destino	Kg. Netos	US\$ FOB	Precio Promedio por Kilo	Part. % Kg.	Part. % US\$
BRASIL	7.172.400	2.772.016	0,386	41,2%	37,8%
ARGENTINA	4.532.492	2.044.525	0,451	26,0%	27,9%
CHILE	1.721.664	834.662	0,485	9,9%	11,4%
URUGUAY	1.776.528	715.720	0,403	10,2%	9,8%
BOLIVIA	1.473.472	595.270	0,404	8,5%	8,1%
MEXICO	536.276	275.772	0,514	3,1%	3,8%
PANAMA	161.280	77.200	0,479	0,9%	1,1%
PERU	20.160	7.700	0,382	0,1%	0,1%
ESPAÑA	6.862	4.730	0,689	0,0%	0,1%
ESTADOS UNIDOS	2.453	1.110	0,453	0,0%	0,0%
ALEMANIA	510	540	1,059	0,0%	0,0%
Total	17.404.097	7.329.245	0,421		

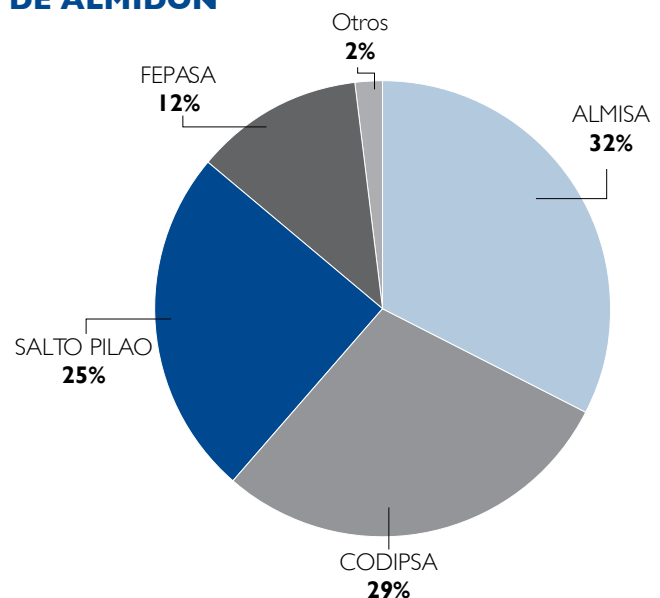
Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP.

PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS DE ALMIDÓN

En el año 2008, según datos de la Oficina Consultiva y de Investigación Técnica (OCIT), 9 empresas locales exportaron almidón. Sin embargo, son 4 las empresas que tienen realmente participación en el mercado. Cabe señalar que existe una pequeña variación entre los datos de la OCIT y los publicados por la FAO.

La empresa Almidones SA, empresa asistida por el proyecto USAID-Paraguay Vende, tuvo la mayor participación en el negocio de exportación de almidón con el 33%, la empresa Codipsa se coloca en segundo lugar con el 29%, en tercer lugar está Fecularia Salto Pilão SA con el 25% y, en el cuarto, Fepasa con el 12%. Estas cuatro empresas acumulan el 87% del valor total de las exportaciones de almidón realizadas en el 2008. Con esto podemos concluir que el mercado de la industria almidonera para la exportación está determinado por estas 4 empresas.

Las otras empresas exportadoras representan apenas el 2% de los US\$ 7.722.341 remesados en 2008. Estas compañías son Noble Paraguay SA, Dyena Paraguay SRL, Lauro Raatz SA, Indega SA y Hugo César Fleitas Moreno.

GRÁFICO 14: EMPRESAS EXPORTADORAS DE ALMIDÓN

Fuente: elaboración propia con datos del BCP

CUADRO 8: PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MANDIOCA (TONELADAS)

Continente	2001	2002	2003	2004	2005
África	100.292.053	99.683.069	101.650.431	108.470.471	110.506.552
Asia	52.226.683	51.273.578	55.844.037	60.244.889	55.901.455
América	31.666.495	32.686.054	32.313.378	34.727.186	37.274.595
Oceanía	181.538	183.556	182.606	175.506	180.606
Total	184.366.769	183.826.257	189.990.452	203.618.052	203.863.208
Var. Interanual		-0,3%	3,4%	7,2%	0,1%

Fuente:FAO

MERCADO MUNDIAL

PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MANDIOCA

La mandioca constituye uno de los alimentos fundamentales, especialmente en aquellas zonas con déficit alimentario, gracias a su importante contenido proteico y energético. Por eso, su cultivo está muy difundido en los países y continentes más pobres.

En el Cuadro 8 mostramos los datos estadísticos por continente del cultivo de la mandioca en la población mundial entre los años 2001 al 2005. Aquí podemos observar cómo África es el continente con mayor producción mundial, alcanzando el 54,2% del total. Asia produce el 27,42% de la mandioca a nivel mundial. América, en tanto, produce el 18,28%. A pesar de las cifras africanas de producción, Asia es el continente que consigue un mayor rendimiento de sus plantaciones en Kg/ha, pues obtienen casi el doble de rendimiento (18.200 Kg/Ha frente a 10.000 Kg/Ha).

En cuanto a los mayores productores por continente Nigeria es el mayor país productor con 38,2 millones de toneladas en África, que ya de por sí supera a la producción de América y Oceanía juntas. En Asia el destacado es Indonesia con 19,5 millones de toneladas, seguido de Tailandia con 16,9 millones. No es de extrañar que el país americano que más mandioca produce sea Brasil, con 26.644.700 de toneladas, representando el 71,48% de la producción americana.

PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE ALMIDÓN

Los principales países importadores del almidón de mandioca,

CUADRO 9: PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MANDIOCA – AÑO 2.005

País	Producción en US\$	País	Producción en US\$
Nigeria	38.179.000	Madagascar	2.191.420
Brasil	26.644.700	Colombia	2.125.163
Indonesia	19.459.402	Camerun	1.950.000
Tailandia	16.938.000	Filipinas	1.630.000
Congo	14.974.470	Costa de Marfil	1.500.000
Ghana	9.738.812	Guinea	1.350.000
Angola	8.606.209	Peru	975.000
Otros	7.201.463	Zambia	950.000
Tanzania	7.000.000	Rwanda	781.639
India	6.700.000	Cuba	585.000
Mozambique	6.150.000	Centro Africana	563.000
Vietnan	5.700.000	Venezuela	520.000
Uganda	5.500.000	Bolivia	434.040
Paraguay	4.910.110	Haiti	330.000
China	4.125.700	Argentina	170.000
Benin	3.100.000	Ecuador	118.883
Malawi	2.600.000	Costa Rica	71.197
Total US\$ (Año 2005) 203.773.208			

Fuente:Elaboración propia con datos de la FAO

según los datos de la FAO correspondientes al año 2007, se encuentran en el continente asiático. China encabeza el ranking, con 892.240 toneladas, seguida de Indonesia, que compró 306.303 toneladas, Japón (143.125 toneladas) y Malasia (118.239 toneladas), entre los más importantes. Entre estos cuatro países engloban el 78,44% de la importación total.

CUADRO 10: IMPORTACIÓN MUNDIAL DE ALMIDÓN – AÑO 2.007

País	Toneladas	Millones US\$	US\$ / Ton.
China	892.249	256,329	287
Indonesia	306.303	77,752	254
Japón	143.125	45,326	317
Malasia	118.239	35,121	297
Hong Kong	49.090	14,298	291
Singapur	44.786	13,800	308
Filipinas	39.951	11,495	288
Corea	34.992	10,908	312
Alemania	22.656	10,203	450
Estados Unidos	26.186	9,860	377
Otros	183.487	61,053	
Total	1.861.064	546,145	

Fuente: FAO

CUADRO 11: EXPORTACIÓN MUNDIAL DE ALMIDÓN – AÑO 2.007

Países	Toneladas	Millones US\$	US\$ / Ton.
Tailandia	1.422.102	390,876	275
Hong Kong	56.377	15,940	283
Indonesia	22.897	7,991	349
Paraguay	27.554	7,307	265
Países Bajos	8.122	7,195	886
Brasil	12.876	6,945	539
Alemania	5.133	4,773	930
China	3.584	1,185	331
Colombia	650	830	1.277
Estados Unidos	517	758	1.466
Otros	10.090	3,587	355
Total	1.569.902	447,387	

Fuente: FAO

PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE ALMIDÓN

Por el lado de las exportaciones, Tailandia encabeza la nómina por amplio margen, con un volumen exportado de 1.422.102 toneladas en el año 2007, representando el 90,6% del total mundial. El segundo lugar es para Hong Kong, con 56.377 toneladas; en el tercer lugar se situó Paraguay, con 27.554 toneladas y, en el cuarto, Indonesia con 22.897 toneladas.

En cuanto a valores, en el primer lugar está Tailandia, con US\$ 390,87 millones, seguido de Hong Kong con US\$ 15,94 millones e Indonesia (US\$ 7,99). Este último país desplazó a Paraguay del tercer lugar debido a que sus productores recibieron mejor cotización por el almidón.

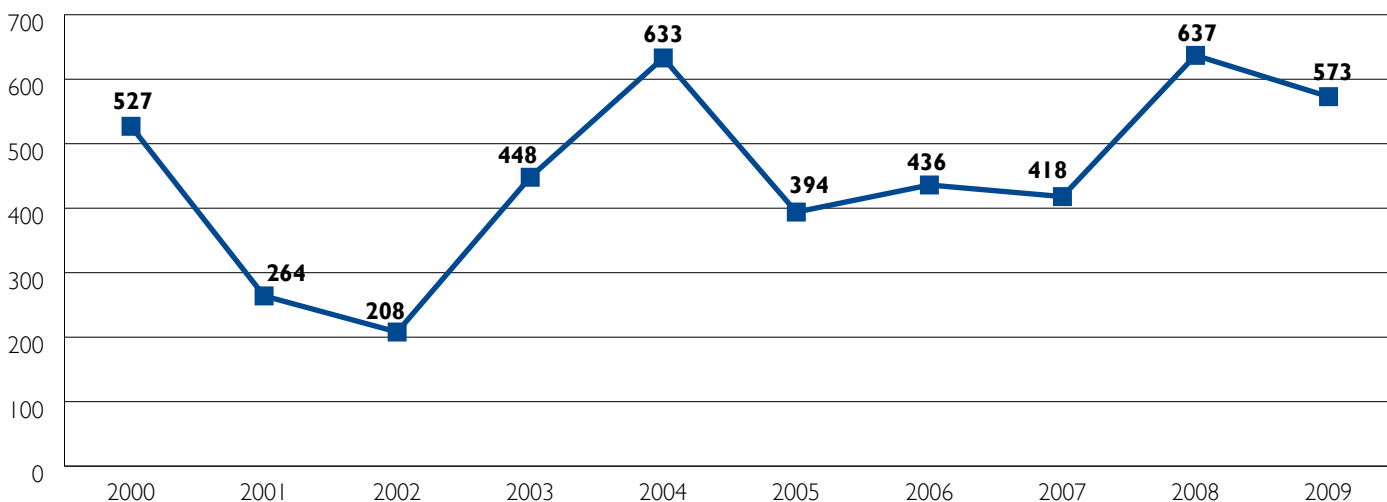


Big Bags de 800 kilos o más que van directamente al mercado externo en Fepasa.

MERCADO DE LA MANDIOCA

GRÁFICO 15: PRECIO DE MERCADO DE LA MANDIOCA

En Asunción | Gs./Kilo



Fuente: Elaboración propia con datos del SIMA/DC/MAG

PRECIOS DE LA MANDIOCA Y DEL ALMIDÓN

PRECIO DE LA MANDIOCA

En cuanto a la mandioca para consumo directo, realizando un análisis de los datos registrados por la DAMA en el Mercado Central de Abasto de Asunción, en el periodo 2000/09, los precios promedio anuales han sufrido pequeñas fluctuaciones año a año, obteniéndose un promedio general de 453,8 Gs./Kg por la mandioca fresca. En el año 2004 tuvo el pico máximo de precio, con una cotización de 633 Gs./Kilo, en el año 2009 se tuvo un precio de 573 Gs./Kilo de raíz fresca.

El precio pagado por la mandioca destinada para la industria, en gran medida depende de los precios internacionales pagados por el almidón.

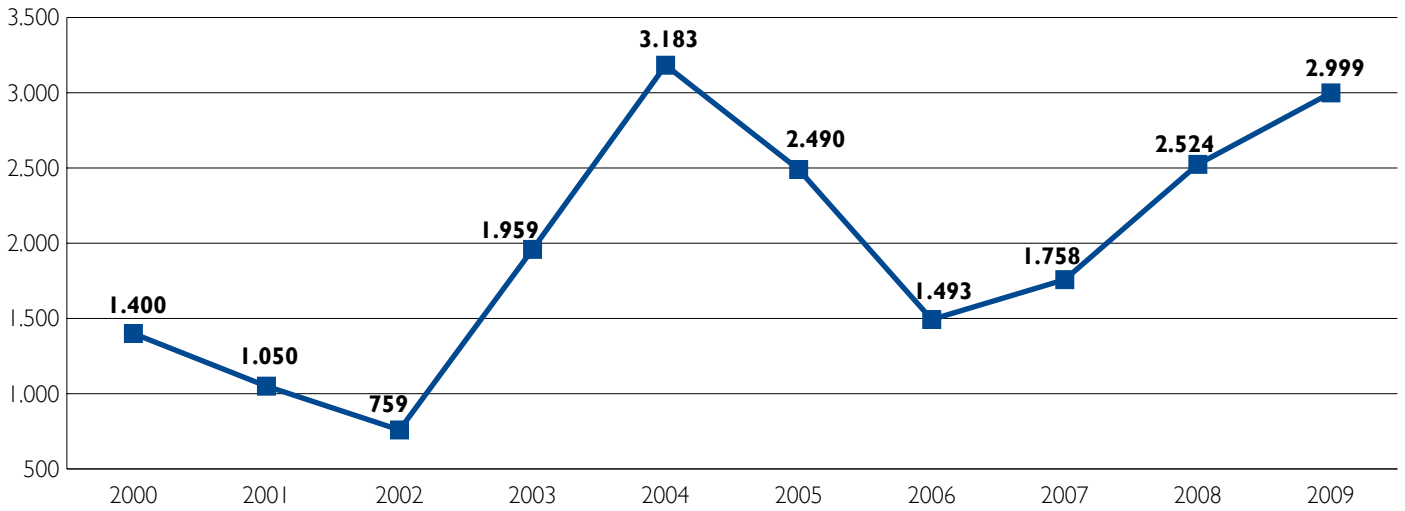
PRECIO DEL ALMIDÓN

El precio promedio del almidón en el mercado local y en planta entre los años 2000/09, tuvo altas y bajas. Sin embargo, alcanzó su pico máximo en el 2004, con un precio promedio de 3.183 Gs./Kg. A partir de ese momento empe-



GRÁFICO 16: PRECIO PROMEDIO ANUAL DE EXPORTACIÓN DEL ALMIDÓN

US\$ × Tm.



Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP.



Mandioca de una parcela experimental de la planta.

CUADRO 12: COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MANDIOCA

SISTEMA: Tradicional	Base: 1 Ha.	Total US\$	Incidencia
I, COSTOS DIRECTOS	3.126.655	625	96%
A. Insumos Técnicos	715.000	143	22%
B. Insumos Físicos	2.130.000	426	65%
C. Interés s/ Capital Operativo	256.050	51	8%
D. Gastos Administrativos	25.605	5	1%
2, COSTOS INDIRECTOS	138.934	28	4%
A. Bienes Móviles	138.934	28	4%
B. Bienes Inmóviles	-		
COSTO TOTAL	3.265.589		

Fuente: Elaborado por la Unidad de Estudios Agroeconómicos - Dirección General de Planificación, marzo/2008

zó una caída, alcanzando el piso de 1.493 Gs/Kg en el año 2006, para luego comenzar el repunte hasta alcanzar, en el 2009, el precio de 2.990 Gs/Kg.

En cuanto a los precios promedio de exportación recibidos por el almidón paraguayo, podemos señalar que a partir del año 2007, los mismos han tenido un impulso bastante interesante, logrando el mejor valor en el año 2008, de 421,13 US\$/Tn. Sin embargo, por efecto de la crisis financiera, en el siguiente año se tuvo una caída del 8,3%, logrando un precio promedio de 386,31 US\$/Tn.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MANDIOCA

Dependiendo de la tecnología utilizada y de las zonas de cultivo, los costos de producción pueden variar. El costo estimado de producción de la mandioca para la zafra 2007/08 es de G. 3.265.589 por hectárea, con sistema de producción tradicional, siendo el mismo el más utilizado por los productores del rubro. El mayor componente en los costos está dado en los insumos físicos o labores (65%), los insumos técnicos absorben el 22%, los gastos de capital y administración el 9%, y los costos indirectos el 4% del costo total de producción.

En Paraguay, para una hectárea de mandioca, las labores culturales demandan 31 jornales por campaña. La cosecha es netamente manual por lo que el requerimiento de mano de obra para esta actividad es aun mayor totalizando 34 jornales.

RENTABILIDAD

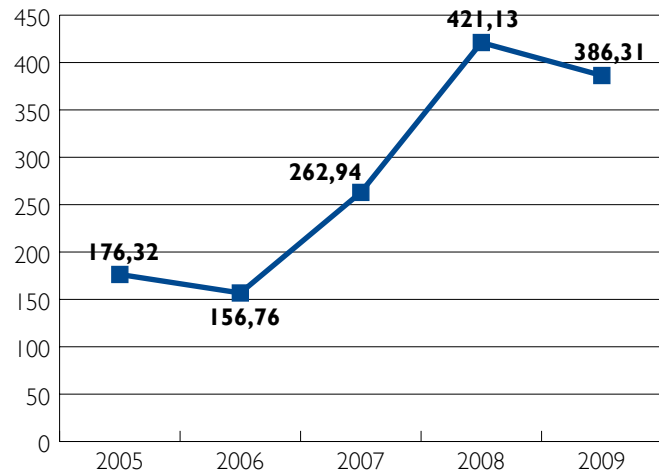
Para este cálculo utilizamos los datos de la Unidad de Estudios Agroeconómicos de la Dirección General de Planificación del año 2008. Estimándose el rendimiento de 16 Ton. El precio pagado al productor de 240 Gs.Kg..

La Rentabilidad Estimada es del 18% la que podría aumentar conforme al precio de venta del mercado para consumo interno o la demanda potencial para su industrialización.

Pero también hay que señalar que la rentabilidad es muy sensible a dos aspectos: rendimiento obtenido y los precios pagados. En este aspecto, el esfuerzo se tiene que centralizar en procurar mejorar los rendimientos de campo teniendo en cuenta que el precio a pagar lo determina el mercado.

GRÁFICO 17: PRECIO PROMEDIO ANUAL DE EXPORTACIÓN DEL ALMIDÓN

US\$ x Tm.



Fuente: DC/MAG, elaborado con datos del BCP.

CUADRO 13: RENTABILIDAD DE LA MANDIOCA

Concepto	Unidad	Valor G.
1. Rendimiento estimado ¹	kg/há	16.000
2. Precio de venta ²	G/kg	240
3. Ingreso total (1*2)	G/ha	3.840.000
4. Costo total	G/ha	3.265.589
5. Ingreso neto (3 - 4)	G/ha	574.411
6. Costos Directos	G/ha	3.126.655
7. Margen bruto (3 - 6)	G/ha	713.345
8. Costo medio (4/1)	G/ha	204
9. Rentabilidad (5/4)100	%	18

Fuente: Elaborado por la Unidad de Estudios Agroeconómicos – Dirección Gral. De Planificación/ marzo /2008

PARAGUAY VENDE / CESAR OLMEDO



Control de calidad del almidón en la planta de Almisa.



Mandioca recién cosechada de una parcela experimental de Almisa.

EXPERIENCIAS AGROINDUSTRIALES

CODIPSA

EL PRODUCTOR EN EL CENTRO DEL NEGOCIO

La Compañía de Desarrollo y de Industrialización de Productos Primarios Sociedad Anónima (Codipsa) es una empresa productora de almidón fundada en 1999 por tres grupos de socios, la asociación MEDA PY, MEDA NA y más de 190 inversionistas privados locales, en su mayoría empresarios menonitas, agroindustriales, ganaderos y comerciantes que buscan dar alternativas empresariales y sostenibles a la situación de pobreza rural en Paraguay.

La primera planta industrial fue construida en el distrito de Raúl Arsenio Oviedo, departamento de Caaguazú. Al inicio se trabajó con 700 productores y una capacidad de acopio de 100 toneladas diarias. En el 2006 se inauguró la segunda fábrica de almidón de mandioca, ubicada en Repatriación, también en Caaguazú. Desde el 2008 esta planta trabaja acopiando 200 toneladas de mandioca al día y trabaja con mil productores.

La empresa posee una tercera planta, que fue habilitada en el distrito de Guayaibí, San Pedro, también con una capacidad de 200 toneladas al día. En esta planta se producirá almidón de mandioca modificado y natural. Con esto, Codipsa tiene una capacidad instalada para procesar 500 toneladas de raíz de mandioca.

Codipsa cree en la visión de un productor responsable y orgulloso de sus logros, con estado financiero, cultural y de salud dignos, comprometido con su familia, su comunidad y su país.

Con el objetivo de contribuir activa y voluntariamente al mejoramiento social de los productores, Codipsa cuenta con un plantel técnico que les otorga asistencia. Además,

promueven el financiamiento de su producción a través de organizaciones que apoyan este emprendimiento.

La estrategia social de la empresa apunta a lograr la vinculación de los productores y el sector de la agroindustria con el fin de elevar los niveles de productividad en finca y de ingresos mediante la apertura de nuevos mercados para la producción.

En todas sus plantas trabajan con las variedades de mandioca industrial, instalando parcelas de investigación de variedades locales, como así también nuevas variedades introducidas en el país. Esto con el objetivo de identificar las variedades que mejor se adapten a las condiciones agroecológicas de cada zona donde están instaladas las tres plantas extractoras de almidón, para posteriormente promocionar los cultivos a nivel de finca de productores.

Para desarrollar los trabajos de investigación y transferencia tecnológica, la empresa cuenta con un calificado equipo de técnicos que trabajan en las parcelas de investigación y, además, asisten y capacitan a los productores para mejorar la calidad de la mandioca, recuperar y mantener la fertilidad de los suelos y lograr un mejor rendimiento de campo e industrial.

Codipsa elabora almidón refinado de mandioca en presentaciones de 1, 5, 25, 45, 650 y 750 kilogramos.

Del total de almidón producido por la empresa, el 40% se exporta a los mercados de Uruguay, Argentina y Bolivia.

Para la zafra 2010, pretende exportar el 70% de su producción debido a que está aumentando la cartera de compradores en el mercado internacional. Actualmente, en el mercado local están comercializando aproximadamente 8 mil toneladas por año.



Fepasa procesa 50 toneladas de mandioca por día

FEPASA

REACTIVAN EN EL ESTE PLANTA ALMIDONERA

Tanto el sector culinario como el químico tienen a las féculas como uno de sus ingredientes principales. Los almidones proporcionan entre el 70 y el 80 por ciento de las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo, ya que se obtienen de las semillas de cereales, particularmente de maíz, trigo, varios tipos de arroz y de algunas raíces y tubérculos, particularmente de papa, batata y mandioca.

Desde esta importante posición del rubro en el mercado alimenticio mundial, nació el interés de los actuales directivos de Féculas Paraguayas Sociedad Anónima (Fepasa), quienes adquirieron la planta industrial ubicada en la ciudad de Hernandarias, Alto Paraná, a finales del 2005.

La planta, a pesar de haber sido construida hace más de 10 años, es una fábrica prácticamente nueva. Aunque les llevó un año poner a punto maquinarias y obras civiles, para mediados de 2007 comenzaron un periodo de prueba procesando mandioca y, actualmente, están en su fase completamente operativa, trabajando solo en un 25 por ciento, con un procesamiento

promedio de 50 toneladas de mandioca por día. El resultado es almidón, fécula de mandioca y subproductos.

ASISTENCIA

Fepasa recibió asistencia técnica del Centro de Servicios Económicos (CSE) Corredor Este de Paraguay Vende, emprendimiento de USAID, en áreas como acopio, producción y comercialización. Dentro del plan de negocios, Paraguay Vende y Fepasa se comprometieron a buscar e identificar compradores en el mercado local. “Estamos interesados en contactar con industrias de alimentos, químicas y otras que puedan asegurar el desarrollo de un programa de ventas mensual para Fepasa”, explica Francisco Latourrette, director del CSE Corredor Este.

“Estamos abocados a la organización de la oferta de materia prima a la planta mediante el desarrollo de cuencas de producción de mandioca más competitivas”, explica Latourrette. El CSE Este también trabaja con los productores a fin de introducir variedades de mandioca que generen un mayor rendimiento industrial. “Este apoyo lo estamos haciendo llegar mediante asistencia a través de técnicos especializados en la materia, quienes trabajan a campo”, agrega.

ALMISA

INDUSTRIA CRECIENTE EN CAAGUAZÚ

Almidones S.A. (Almisa) cuenta con dos fábricas de almidón. Una planta ubicada en la ciudad de Coronel Bogado, Itapúa, y otra en Caaguazú. Empezó a funcionar en enero del año 2000 y a los 6 meses sufrieron el peor bajón de precio del almidón de los últimos 20 años. Superada esa crisis, se iniciaron las exportaciones. Primeramente llegaron al mercado chileno y luego exportaron a México, Argentina, Brasil, Uruguay, Colombia, Venezuela, Ecuador, Puerto Rico, Panamá y otros lugares del mundo.

En el 2007 apareció otra crisis y gran cantidad de la mandioca producida en Paraguay fue comprada por Brasil. Almisa, como consecuencia, paró 3 meses. Luego de este episodio se sucedieron meses de excelente producción. Almisa también compra todas las variedades de mandioca.

La empresa organizó a los productores de la zona. Primero se realizó un censo para identificarlos y diferenciarlos entre productores, acopiadores y transportadores. El principal objetivo era lograr que la demanda de almidón acompañe a la oferta de mandioca. Tener materia prima durante todos los meses del año era la premisa.

Actualmente se trabaja con un promedio de entre 400 y 500 productores. Ambas plantas trabajan con un total de 70 empleados.

La capacidad de mandioca explotada en Coronel Bogado actualmente es de 800 toneladas por semana y, en Caaguazú, de 1.500 toneladas por semana.

Los productos de Almisa se presentan en bolsas de 25 y 1000 kilos. El 70 % de la producción se exporta y el 30% queda en el mercado local.

Durante el 2010, Almisa recibirá su certificación ISO 9000 (calidad y gestión continua de calidad) y HACCP (sigla en inglés de “Hazard Analysis and Critical Control Points”, que en español significa Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Para lograr esto, hace más de 8 meses vienen adecuando sus plantas y capacitando a sus empleados. Luego irán por la certificación ISO 22000 (de seguridad alimentaria).

También están trabajando en los últimos retoques en la producción de almidón modificado, puesto que ya tienen mercado para este producto. La tecnología instalada es para la producción de almidones oxidados, que es una materia prima utilizada por las industrias papeleras, tendrá una capacidad de producción de 10 a 12 toneladas por día.



Fachada de la planta de Almisa en Caaguazú.

SALTO PILÃO

ALMIDÓN PARA EXPORTACIÓN

Pilão Almidones Ltda. es una empresa familiar fundada en 1942 en el municipio brasileño de Lontras, estado de Santa Catarina. Más específicamente, en la localidad de Salto Pilão, de donde se originó la denominación de la empresa.

La Fecularia Salto Pilão se instaló en Paraguay en 1998 e inició la construcción de su primera planta en la ciudad de Curuguaty, en octubre de ese año. En enero de 1999 empezó a acopiar mandioca.

Su capacidad instalada fue inicialmente de 100 toneladas por día, pero hasta setiembre de 2009, trabajó solo al 50% de su capacidad debido a la falta de materia prima.

La fábrica sufre la falta de organización de los productores, por lo que deben aceptar todas las variedades que llegan a la fábrica por la imposibilidad de lograr que los agricultores produzcan las variedades industriales. Los productores de materia prima son de la zona de Curuguaty, Jasy Kañy, Capiibary.

En los últimos años llegaron a pagar 400 guaraníes por kilo, aunque actualmente se paga 250 guaraníes por kilo. El almidón que esta empresa fabrica va en un 97% al mercado brasileño, en presentaciones de 25 y 1.300 kg. El 3% queda en Paraguay para algunos clientes específicos. A su vez, las fábricas de Pilão instaladas en Brasil exportan a Argentina, Uruguay y Chile.

Desde setiembre del 2009, Pilão trabaja al 100% de su capacidad puesto que también produce almidón de maíz, un rubro que desde hace tres años otras fábricas de Brasil también producen.

La gran demanda del producto, y la cantidad de materia prima, hacen que esta fábrica opte por ese esquema. “Incluso en los próximos 6 meses aumentaremos nuestra capacidad de producción a 160 toneladas, porque el maíz abunda, tiene muy buen precio y se trabaja con grandes productores”, afirma Reginaldo Martin, gerente de Pilão.

La otra planta, ubicada en la ciudad de Katuete, también ampliará sus instalaciones de 120 a 200 Tn diarias, pero con énfasis en la producción de almidón de maíz.

En Curuguaty se instalaron luego de que los directivos detectaron que desde esta ciudad se exportaba gran volumen de mandioca al Brasil. Esto les incentivó a instalarse con una planta en esa ciudad. La municipalidad, incluso, les donó un terreno de 10 Ha para la construcción de la fábrica, les facilitó los permisos y los apoyaron en otros aspectos, puesto que significaba trabajo para el pequeño productor de la zona. Tropezaron, no obstante, con varios problemas, como la falta de caminos y hasta cerraron la fábrica por más de un año por escasez de materia prima.

Almidones Pilão Ltda. es considerado hoy el mayor productor de almidones de América del Sur, con 8 plantas: seis en Brasil y dos en Paraguay. Tiene como clientes empresas de diversas industrias, como papeleras, textiles, aceiteras, frigoríficos, panaderías y laboratorios, entre otros.



La escasez de materia prima obligó a la fábrica a parar durante meses.



Capacitación a productores de mandioca de Almisa en Caaguazú.

USAID PARAGUAY VENDE

ASISTENCIAS A PRODUCTORES DE MANDIOCA

El productor de mandioca está catalogado dentro del sector productivo como uno de los más carenciados, teniendo en cuenta que dispone con la menor superficie de finca, manejada generalmente en forma familiar. Estos productores usualmente no logran el acceso a nuevas tecnologías que puedan ser adoptadas a nivel campo, así como tampoco pueden obtener información referente al mercado. Además han estado cultivando el rubro de generación en generación lo que conlleva a una reducción en los rendimientos, principalmente debido a la degradación de los suelos y la contaminación de los materiales de propagación con enfermedades. Por esta y otras razones precisan de asistencia y capacitación permanente de instituciones públicas, privadas o internacionales.

Paraguay Vende, emprendimiento de USAID, estuvo trabajando con empresas del sector agroindustrial en la zona este de Caaguazú a partir del 2004, específicamente en el área de la industria alcoholera a partir de caña de azúcar, con el objetivo de combatir la pobreza rural a través de la generación de empleo. En poco tiempo se empezaron a visualizar los primeros resultados positivos de los trabajos desarrollados por el programa a nivel de los productores, como así también a nivel de los empresarios industriales de la zona.

Como consecuencia de la asistencia técnica, otras empresas y empresarios empezaron a acercarse hasta el Centro de Servicios Económicos Centro de Paraguay Vende, ubicado en Coronel Oviedo, para solicitar apoyo en diferentes ámbitos.

Con algunas empresas se pudo encontrar áreas donde la

asistencia de Paraguay Vende podía llegar a tener los efectos deseados para cumplir con los preceptos del programa, por lo que se firmaron convenios de cooperaciones mutuas para, posteriormente, formalizar la asistencia con un Plan de Negocios elaborado en forma conjunta.

COOPERACIÓN CON ALMISA

Una de las empresas con las que se llegó a acordar la firma de un convenio en el año 2008, fue Almisa, cuya planta de extracción de almidón está ubicada en la compañía Toro Blanco, distrito de Caaguazú.

La instalación de dos nuevas plantas de extracción de almidón de mandioca en la zona estaban ejerciendo una gran presión sobre Almisa, principalmente por la competencia para obtener materia prima, lo que obligó a la industria a buscar los mecanismos más adecuados para lograr en cierta medida la fidelización de los proveedores, que eran los pequeños productores de las zonas aledañas a la planta. Para ello, acordó con USAID Paraguay Vende, el apoyo en áreas estratégicas: desarrollo de base datos, asistencia técnica y capacitación a nivel de finca, así como organización y planificación de la entrega de la materia prima a la planta industrial. Para desarrollar todos estos trabajos, el proyecto USAID Paraguay Vende contrató dos técnicos, uno de mando medio y otro con estudio universitario del ramo agrícola, que trabajaron a tiempo completo.

Entre los principales logros se pueden citar:

Desarrollo de Base de Datos: La industria contaba con una base de datos de los camioneros que entregaban la materia prima a la industria. Sin embargo, en su gran mayoría eran acopiadores transportistas que compraban las raíces

frescas del productor en finca, y por lo tanto la industria no contaba realmente con informaciones de los productores primarios y, por ende, de la disponibilidad en cuanto a superficie de cultivos, del productor proveedor, de las variedades más cultivadas, la época probable de entrada a la industria, así como la tendencia o intención de siembra de los productores para la siguiente zafra, entre otras informaciones.

Para desarrollar este trabajo se empezó con un censo de productores de mandioca en la zona de influencia, llegando a contactar a 749 productores. Con este trabajo le permite a la empresa contar con datos precisos de informaciones claves para la toma de decisiones referidas a la posibilidad real de uso de la capacidad instalada de la planta industrial, pudiendo en cierta medida contraer compromisos con los compradores a sabiendas de la disponibilidad de materia prima en la zona, esto en condiciones normales de mercado.

Asistencia técnica y capacitación a nivel de finca: En el área de influencia donde se encuentra instalada la planta industrial, las parcelas de los productores han sido utilizadas por generaciones para el cultivo de rubros agrícolas de consumo y de renta. Sin embargo, poco o nada hicieron para devolver al suelo los nutrientes que han sido utilizados por las plantas para su desarrollo y producción, por lo que la mayor parte está muy degradada y con altos niveles de acidez. Esto acarrea resultados muy negativos sobre los rendimientos a nivel de campo.

Existen variedades de mandioca que se adaptan muy bien a suelos pobres. Sin embargo, los rendimientos de campo e industrial son muy bajos. Por ello, los técnicos contratados por USAID Paraguay Vende realizaron capacitaciones y asistencias técnicas a productores en Caaguazú, Repatriación y Juan Manuel Frutos, trabajando en temas referidos a organización social, conformando 10 comités de productores.

Las asistencias técnicas fueron sobre corte, selección, almacenamiento de rama semilla, manejo integrado de plagas y enfermedades, abonos verdes, análisis de suelo, uso de cal agrícola, etc. También se estableció una finca demostrativa de producción sustentable, donde se capacitó a los socios de los comités formados y se introdujeron en la misma tres

variedades de mandioca de ciclo corto, recomendada por la industria, con altos rendimientos a nivel de campo e industrial, con el objetivo de servir como parcela semillero para la multiplicación y distribución de material genético.

Organización y planificación de entrega de materia

prima: Los trabajos previos realizados facilitaron en gran medida mejorar la organización, planificación y entrega de la materia prima, teniendo en cuenta que se disponía de la base de datos donde figuraban los productores que contaban con parcelas de mandioca con época de entrega probable en la industria. Los medios de contactos para confirmar la entrega por lo general se realizan a través de llamadas telefónicas. En líneas generales se ha podido mejorar el mecanismo o estructura de provisión de materia prima.

Así, USAID Paraguay Vende ayudó en gran medida a facilitar la interrelación productiva y comercial, logrando mejorar la fidelización de sus proveedores a través del aumento del nivel de confianza entre los diferentes participantes de la cadena.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA DE CHORÉ

En la zafra 2008/09, los cultivos en general sufrieron las consecuencias de una sequía muy fuerte, lo que causó una merma en la producción de raíces de mandioca y, consecuentemente, los precios posteriormente sufrieron también un aumento en el mercado local. En el área de influencia de Almisa, los efectos fueron más notorios, porque una gran extensión de suelos está muy empobrecida, por lo que los rendimientos fueron muy bajos y las expectativas de los productores por el precio, eran muy altas.

Viendo la necesidad de desarrollar algunas acciones tendientes a contrarrestar en alguna medida los efectos negativos de otros eventuales casos de sequía, se firmó un acuerdo tripartito de trabajo entre la Empresa Almisa, USAID Paraguay Vende y el Centro Experimental de Investigación Agrícola de Choré, para desarrollar con técnicos especialistas del Centro trabajos de Capacitación sobre Manejo y Recuperación de Suelos y la instalación de parcelas de Investigación



Productor almacenando las ramas-semillas de mandioca.

ASISTENCIA A PRODUCTORES DE MANDIOCA

de variedades de mandioca de ciclo corto.

Este esfuerzo mancomunado tiene el objetivo de validar y transferir a los productores las nuevas tecnologías desarrolladas en el Centro de Investigación Agrícola de Choré, teniendo en cuenta la realidad socioeconómica de los productores y las condiciones agroecológicas de la zona, de tal forma que los pequeños productores puedan adoptar las tecnologías recomendadas dentro su sistema productivo.

Se capacitó a 110 productores líderes durante dos jornadas realizadas, en el local de la planta industrial de Caaguazú. Los temas desarrollados en las oportunidades fueron Manejo y conservación de suelo, Incorporación de abono y Corrección de acidez de suelo. La capacitación fue desarrollada por el Ing. Miguel Florentín, especialista en área de suelo del Centro Experimental. También participaron técnicos contratados por USAID Paraguay, que posteriormente realizaron la transferencia de conocimientos a nivel de productores en las fincas, en forma directa.

También se instaló una parcela de investigación con 10 materiales genéticos de mandioca de ciclo corto para uso industrial, ricos en materia seca, en la finca de la empresa. El objetivo del trabajo es la identificación de variedades de mejor adaptación en la zona. La parcela utilizada es muy pobre y con alto índice de acidez, y la única tecnología aplicada fue la incorporación de cal agrícola para corrección de la acidez.

Las variedades utilizadas tienen alto potencial de producción, con altos contenidos de materia seca. En la parcela, todas las variedades fueron afectadas gravemente por enfermedades principalmente bacterianas. Por lo general, los materiales genéticos de altos rendimientos son más exigentes en cuanto a fertilidad de suelo, por lo que con una evaluación anticipada se puede concluir que las variedades investigadas y con la variable de corrección de acidez difícilmente se tengan los resultados que a nivel experimental se consiguieron en la chacra de investigación de Choré, por lo que se tendrían que incorporar más variables, como el uso de abono verde, fertilización u otros que puedan ser incorporados por el pequeño productor.



Planta industrial de Almisa.

PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE MANDIOCA Y SU INDUSTRIALIZACIÓN

ANÁLISIS FODA

Realizando un análisis de las informaciones recabadas, los datos de producción, industrialización y comercialización, se presenta un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo que permite la ocupación plena de la mano de obra familiar. - Cultivo rústico de amplia adaptación a las condiciones agroecológicas del país. - Bajo costo de producción para el pequeño productor. - Se cuenta con importante cantidad de material genético disponible. - Existencia de apoyo de las empresas privadas y la cooperación internacional. - Existe suficiente capacidad instalada para la industrialización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tierras aptas para el cultivo y suficiente disponibilidad de las mismas. - Cultivo considerado por FAO de interés mundial para la seguridad alimentaria. - Cultivo rentable. - Capacidad instalada de industrias subutilizadas. - Posibilidad de dar mayor valor agregado en la industria (almidones modificados). - Posibilidad de explorar nuevos mercados. - Tendencia a nivel internacional de sustituir con la harina de mandioca a las harinas tradicionales.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de producción muy tradicional y rudimentario. - Escasa disponibilidad de recursos financieros, tanto para la producción primaria como para la industria. - Bajo nivel de organización de productores. - Escaso conocimiento de las potencialidades integrales de la mandioca. - Los problemas de infraestructura del país incrementan el costo de exportación. - Deficiente política de Estado para ayudar al sector productivo e industrial. - Deficiencia de registros estadísticos sobre la cadena comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos de cambios climáticos. - Degradación sistemática de la fertilidad del suelo. - La adopción de nuevas tecnologías de producción de mandioca en los países de la región. - Alta competitividad en el mercado internacional de los productos industrializados. - Alta dependencia de los mercados actuales. - Poca información en instituciones estatales del país. - La mediterraneidad del país.

CLIMA DE NEGOCIOS

El cultivo de la mandioca es uno de los más importantes a nivel país. Sin embargo, llamativamente el MAG no cuenta con un programa de producción de mandioca que pueda apoyar fuertemente la difusión y expansión del cultivo. Tal vez por ello, la superficie cultivada en los últimos años esté decayendo progresivamente, por lo que resulta imperioso delinear y establecer políticas claras desde las instituciones encargadas con el objetivo de fortalecer la cadena productiva y comercial.

Para ello se debe dar amplia participación a las organizaciones de productores, a los empresarios rurales, a las instituciones encargadas de la investigación, difusión y transferencia tecnológica, a los agroindustriales y a los exportadores, entre otros. Esto teniendo en cuenta las instituciones y normativas legales con que cuenta el país, que son amplias y que en muchos casos no son implementadas.

El presente Gobierno está pretendiendo apoyar fuertemente a los pequeños productores a través de la implementación de la tan esperada “reforma agraria” integral, lo que puede significar un paso importante en el desarrollo del sector rural.

En cuanto al mercado internacional, los envíos paraguayos de almidón de mandioca se encuentran concentrados en los países del Cono Sur, aunque también hay exportaciones prácticamente insignificantes a Europa, un mercado muy interesante.

Los países de Asia tienen un papel preponderante en la fijación de precios, ya que este continente es el principal consumidor y productor al mismo tiempo de almidón de mandioca. Los resultados obtenidos en sus cosechas y las acciones que realizan a partir de la materia prima son determinantes en las tendencias de los precios. El actor clave en el tema almidón es Tailandia, que tiene una participación de más del 90% en la exportación a nivel mundial, según datos de la FAO del año 2007.

El almidón paraguayo es destinado en un 60% para la exportación, según los industriales, siendo los principales

mercados Brasil, Argentina y Chile. Otros compradores importantes para nuestro país son Uruguay y Bolivia, países que van adquiriendo volúmenes crecientes. Mercados importantes como Alemania, España y los Países Bajos pueden ser interesantes. Sin embargo, hay que competir con proveedores importantes, como los asiáticos, principalmente Tailandia, China e Indonesia. Paraguay compite con estos países con ciertas desventajas en costos debido al flete y a las altas exigencias en cuanto a calidad y precios.

En Paraguay, reiteramos, el cultivo de la mandioca es ancestral, por lo que resulta paradójico que esté costando bastante posicionar al cultivo como un rubro de importancia para el sector industrial, debido al escaso apoyo que los productores reciben desde los ámbitos de desarrollo tecnológico, asistencia técnica y transferencia de tecnología e información de mercado. Esto se puede visualizar en los datos estadísticos en cuanto a superficie de tierra destinada a la siembra, la cantidad de productores y el volumen producido en los últimos años. Sin embargo, en los últimos dos años se instalaron 3 nuevas plantas extractoras de almidón, dos en Caaguazú y una en San Pedro, existiendo otros emprendimientos de industrialización de la mandioca tanto para producción de almidón como para alcohol carburante.

Por ello, se hace fundamental implementar acciones tendientes a la recuperación y conservación de los suelos, la validación en zonas de producción de variedades industriales y el aumento de los rendimientos a nivel de campo e industria. Esto de tal forma a mejorar la competitividad dentro de todo el proceso de la cadena agroindustrial.

FACTORES CLAVE A TENER EN CUENTA

Es fundamental recoger las experiencias positivas, registradas en algunas zonas del país, con la participación de productores destacados y las industrias procesadoras, de tal forma a poder replicarlas. Se han registrado casos de productores que, adoptando tecnologías mejoradas, lograron un rendimiento de 30 toneladas por hectárea con variedades de alto contenido de materia seca. Para ello es necesario desarrollar acciones clave para el éxito. Entre las principales, podemos citar:

- Desarrollar trabajos de validación de material genético en las zonas de procesamiento de la materia prima.
- Coordinar los trabajos entre las instituciones públicas y privadas involucradas en el tema.
- Seguir manteniendo la colección de material genético e introducir nuevos materiales de otros países, trabajando en la producción y reproducción de semillas mejoradas de nuevas variedades.
- Formación de más especialistas con conocimientos acabados del cultivo de mandioca.
- Realizar asistencia técnica permanente y continua a productores, de manera a ampliar el nivel de cobertura e incorporar a nuevos agricultores.
- Efectuar buenas prácticas agrícolas, uso de abono verde, rotación de cultivos y uso de cal agrícola, que ayuden a recuperar y mantener la fertilidad de los suelos.
- Manejo integrado de las plagas y enfermedades emergentes que pueden disminuir los rendimientos y causar pérdidas en la producción.
- Atenuar los efectos de cambios climáticos por medio de prácticas de siembra directa y otros manejos apropiados y sostenibles de los recursos naturales.
- Difundir la importancia de la diversificación agrícola entre los productores, para disminuir la dependencia de un solo cultivo.
- Implementar sistemas de información efectiva de mercados, tanto del plano local como internacional.
- Trabajar en el fortalecimiento y consolidación de la cadena de producción y comercialización de la mandioca. La sostenibilidad de la misma y la colocación exitosa del producto dependen de la articulación e interdependencia eficiente de cada uno de sus actores.
- Promover la formación y consolidación de las organizaciones y asociaciones de productores para que los mismos puedan recibir la capacitación y asistencia técnica, de tal forma a mejorar su capacidad de producción y negociación.
- Establecer líneas de recursos financieros para inversiones dirigidas a la industrialización del rubro mandioca.
- Buscar la consolidación y conquista de nuevos mercados, dando mayor valor agregado al almidón.



Ramas de mandioca en parcela experimental.



Productores descargando mandioca en planta industrial.

CONCLUSIÓN

El cultivo de la mandioca en Paraguay tiene una gran importancia para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos, especialmente en las zonas rurales a nivel de pequeñas y medianas explotaciones. En nuestro país es el tercer rubro en importancia en cuanto a superficie cultivada después de la soja y el maíz y, a nivel mundial, la mandioca es el cuarto producto básico más importante después del arroz, el trigo y el maíz.

A nivel de productores, la mandioca destinada para la venta es sembrada con doble propósito, para consumo directo y/o para la industria, dependiendo del precio del momento. Esta situación ocasiona a la agroindustria de la mandioca un cierto grado de inseguridad en la provisión de materia prima, sufriendo escasez de materia prima durante algunos meses del año y abundancia en otros, así como también pérdidas de la calidad industrial de raíces frescas que son retenidas un tiempo largo para la entrega en la industria en épocas de oferta excesiva, y oscilaciones en los precios de la materia prima y del almidón.

Los obstáculos que han impedido la consolidación del cultivo de la mandioca para la industria en el país son, en cierta medida, el costo de producción relativamente alto, la baja productividad y el uso de tecnología de producción muy rudimentaria. La mandioca, en nuestro país, no se ha visto beneficiada por inversiones a nivel de tecnologías de siembra, cosecha y postcosecha, ni de investigación sobre productos de alto valor agregado.

La instalación de nuevas plantas de industrialización de la mandioca podrá ayudar en gran medida a mejorar la rentabilidad de la cadena agroindustrial y, además, servirá

Si se considerara a la mandioca como uno de los productos estratégicos y base para el desarrollo de las industrias existentes y las nuevas que están en estudio, esta raíz seguramente podría favorecer el desarrollo del sector agroalimentario e industrial del país, contribuyendo a la generación de riqueza y de empleo rural y urbano.

para el despegue definitivo de este importante cultivo.

Si se considerara a la mandioca como uno de los productos estratégicos y base para el desarrollo de las industrias existentes y las nuevas que están en estudio, esta raíz seguramente podría favorecer el desarrollo del sector agroalimentario e industrial del país, contribuyendo a la generación de riqueza y de empleo rural y urbano.

Sin embargo, para hacer viable su consolidación, se deben desarrollar sistemas de producción rentables y sostenibles por lo cual es cada vez más urgente la adaptación o desarrollo de tecnologías que, una vez incorporadas, fortalezcan la cadena productiva y sus derivados industriales.

DIRECCIONARIO

INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS VINCULADAS A LA PRODUCCIÓN DE MANDIOCA EN PARAGUAY

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Ubicación: Asunción
Teléfono y fax: (59521) 449 951 y 449 614
Web: www.mag.gov.py

Viceministerio de Agricultura

Ubicación: Asunción
Teléfono: (59521) 447 473
Email: sseamag@quanta.com.py

Dirección de Comercialización (DC / MAG)

Ubicación: San Lorenzo
Teléfono: (59521) 585 032/33
Fax: (59521) 585 031

Dirección General de Planificación (DGP / MAG)

Ubicación: Asunción
Teléfono: (59521) 445 420 y 493 927
Fax: (59521) 441 534

Dirección de Extensión Agraria (DEAg / MAG)

Ubicación: San Lorenzo
Teléfono y Fax: (59521) 585 210

Dirección de Investigación Agrícola (DIA / MAG)

Ubicación: San Lorenzo
Teléfono: (59521) 575 560

Ministerio de Industria y Comercio (MIC)

Ubicación: Asunción
Telefax: (59521) 616 3000

Red de Importadores y Exportadores (REDIEX)

Ubicación: Asunción
Telefax: (59521) 665112/665113

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social

Ubicación: Asunción
Teléfono: (595 21) 204601/3

Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN)

Ubicación: Asunción
Teléfono: (595 21) 290160

Federación de Cooperativas de Producción del Paraguay Ltda. (FECOPROD)

Ubicación: Asunción
Teléfono y Fax: (595-21) 445 558 y 498 605
E-mail: fecoprod@activenet.com.py
Actividad: Asistencia técnica a asociados, comercialización

USAID Paraguay Vende

Ubicación: Asunción
Teléfono: (59521) 228 664
Fax: (59521) 204 392
Web: www.paraguayvende.com.py
Email: info@paraguayvende.com.py
Actividad: Facilitación del comercio, asistencia técnica para generación de ventas en empresas privadas

Almidones S.A. (ALMISA)

Ubicación: Capiatá
Teléfono: (595 228) 630129
Email: exportacion@almisa.com.py

Almisur S.A.

Ubicación: Asunción
Web: www.almisur.com

Compañía de Desarrollo y de Industrialización de Productos Primarios S.A. (CODIPSA)

Ubicación: Asunción
Teléfono: (595-21) 297260
Email: codipsa@codipsa.com.py

Fecularia Salto Piláo

Ubicación: Curuguaty

FH S.A. Molinos Harineros

Ubicación: J. Eulogio Estigarribia
Teléfono: (595-528) 222384

BIBLIOGRAFÍA

Organización Mundial del Comercio 2005. “Exámenes de las Políticas Comerciales”.

MAG / DGP – Unidad de Estudios Agroeconómicos, Octubre 2008. “Informe Sector Agropecuario – Informe Mandioca”.

Políticas Agropecuarias Paraguay 2008 – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Boletín Servicio Agrícola de la FAO 163 – Roma 2007. “Guía Técnica para Producción y Análisis de Almidón de Mandioca”.

MAG / DGP. “Programa Nacional de la Mandioca Año 2003”.

Cárdenas, Flor María – Técnico del Programa de Yuca INIAT - Porto Viejo 1999. “El Cultivo de la Yuca”.

Arguelles, Natalia Pellea – Barcelona 2001. “Producción Comercial y Viabilidad de la Harina de Yuca en Colombia”.

IICA / JICA – Nicaragua 2004. “Cadena Agroindustrial de la YUCA”

IICA – “Matriz de Políticas Agropecuarias Paraguay 2006”.

MAG / ISA (Informe del Sector Agropecuario).

SITIOS WEB CONSULTADOS:

- Banco Central del Paraguay (BCP): <http://www.bcp.gov.py>
- <http://www.infoagro.com>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://www.mag.gov.py><http://www.mag.gov.py/PresentacionCAN2008.pdf>
- Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/AJONJOLI.HTM>
- Ministerio de Industria y Comercio: <http://www.mic.gov.py>



Operario mostrando una de las etapas del procesamiento de mandioca para la fabricación de almidón en Fepasa.



USAID PARAGUAY VENDE

Dirección: Eligio Ayala 1728 c/ Rca. Francesa, Asunción, Paraguay

Teléfono: +595-21-228 664/5

E-mail: info@paraguayvende.com.py

Web: www.paraguayvende.com.py