

**ESTUDIO DE VIABILIDAD COMERCIAL DE LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE
ALMIDON DERIVADO DE LA YUCA EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE
BOLIVAR**

JUAN MIGUEL TORRES ORTEGA
Código 0301301
JOSE MARCELO TORRES ORTEGA
Código 0316451

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
6 DE OCTUBRE DE 2008
CARTAGENA

**ESTUDIO DE VIABILIDAD COMERCIAL DE LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL PARA EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE
ALMIDON DERIVADO DE LA YUCA EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE
BOLIVAR**

**JUAN MIGUEL TORRES ORTEGA
Código 0301301
JOSE MARCELO TORRES ORTEGA
Código 0316451**

**Trabajo de grado para optar los títulos de ingeniero industrial y profesional
en finanzas y negocios internacionales.**

Decano De Ingeniería Industrial: Msc Jaime Acevedo Chedid

Decano De finanzas y negocios internacionales: Msc Víctor Espinoza Florez

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
6 DE OCTUBRE DE 2008
CARTAGENA**

Nota de aceptación:

**Firma de presidente del
jurado**

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de indias, Octubre de 2008

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
0 PROPUESTA DE MONOGRAFÍA	2
0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
0.1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	3
0.1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	3
0.2 OBJETIVOS	4
0.2.1 OBJETIVO GENERAL	4
0.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
0.3 JUSTIFICACIÓN	5
0.4 MARCO REFERENCIAL	6
0.4.1 ANTECEDENTES	6
0.4.2 MARCO CONCEPTUAL	8
0.5 METODOLOGIA DE TRABAJO	10
0.5.1 Tipo de la investigación	10
0.5.2 Técnicas de recolección de datos	10
0.5.2.1 Información primaria	10
0.5.2.2 Información secundaria	10
0.5.3 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	11
0.6 LOGROS ESPERADOS	11
1 ASPECTOS GENERALES DEL ALMIDON DE YUCA	12
1.1 USOS DE LA YUCA.	13
1.2 ALMIDÓN DE YUCA.	14
1.2.1 Componentes del almidón.	14
1.2.2 Modificación del almidón.	15
1.2.2.1 Degradación.	15
1.2.2.2 Hidrólisis.	15
1.2.2.3 Dextrinación.	17

1.2.2.4	Oxidación.	19
1.2.2.5	Pregelanitización.	19
1.2.2.6	Derivatización.	19
1.2.2.7	Esterificación.	20
1.2.2.8	Eterificación.	20
1.2.2.9	Entrecruzamiento.	21
1.2.2.10	Almidones catiónicos.	21
1.2.3	USOS DEL ALMIDÓN EN PRODUCTOS ALIMENTARIOS Y NO ALIMENTARIOS.	21
1.2.3.1	Usos en productos alimentarios.	22
1.2.3.2	Usos en productos no alimentarios.	24
1.2.4	EXTRACCIÓN DEL ALMIDÓN DE YUCA.	29
1.2.4.1	Tecnología mecanizada de extracción de almidón de yuca.	32
2	INVESTIGACION DE MERCADO.	37
2.1	MERCADO GLOBAL Y EL ALMIDON DE YUCA.	37
2.1.1	Mercado global de la yuca.	37
2.1.2	Mercado global del almidón de yuca.	39
2.2	MERCADO NACIONAL DE LA YUCA.	46
3	MERCADO DE ESTADOS UNIDOS.	50
3.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.	50
3.2	PERFIL DEL CONSUMIDOR.	53
3.2.1	Tendencias de consumo.	54
3.3	MERCADO DEL ALMIDON DE YUCA.	57
3.3.1	Importaciones.	57
3.3.2	Precios.	58
3.4	CONDICIONES DE ACCESO AL MERCADO.	61
3.4.1	Regulaciones de aduana.	61
3.4.2	Regulaciones de agricultura.	62

3.4.3	Practicas de promoción y distribución.	65
3.4.4	Acceso marítimo.	69
3.4.5	Acceso aéreo.	71
4	PLAN DE MARKETING	73
4.1	DIAGNOSTICO.	73
4.1.1	Análisis interno y externo.	73
4.1.2	Estimación de la demanda.	76
4.2	PLANEACION ESTRATEGICA.	77
4.2.1	Misión.	77
4.2.2	Visión.	77
4.2.3	Objetivos estratégicos.	78
4.2.4	Estrategias.	78
4.2.4.1	Plaza.	78
4.2.4.2	Producto.	80
4.2.4.3	Precio.	80
4.2.4.4	Comunicación.	82
4.2.5	Presupuesto.	83
5	ANALISIS FINANCIERO.	86
5.1	COSTOS.	86
5.1.1	Costos de inversión.	86
5.1.2	Costos fijos.	88
5.1.3	Costos variables.	89
5.2	RENTABILIDAD	92
5.3	VALOR PRESENTE NETO.	93
6	CONCLUSIONES.	96
	BIBLIOGRAFIA.	99
	ANEXOS.	102

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Modificación química y bioquímica del almidón	16
Figura 2 Diagrama de flujo para la obtención de yuca.	31
Figura 3 Lavado y pelado de raíces	32
Figura 4 Inspección de raíces	32
Figura 5 Triturador	33
Figura 6 Desintegrador	33
Figura 7 Tamizadoras o Extractoras	34
Figura 8 Tanque de pulmón o bombeo	34
Figura 9 Centrífuga primaria	35
Figura 10 Centrífuga secundaria	35
Figura 11 Participación por región en la producción de yuca	38
Figura 12 Exportaciones de yuca de los 5 principales países exportadores en los años 2000 a 2004.	38
Figura 13 Importaciones de yuca de los 5 principales países Importadores en los años 2000 a 2004	39
Figura 14 Distribución mundial de almidón por fuente en 1997	40
Figura 15 Importaciones de almidón de yuca en el periodo 2000-2004	40
Figura 16 Exportaciones de almidón de yuca en el periodo 200-2004	40
Figura 17 Distribución de la Industria de Almidones en Europa.	43
Figura 18 Distribución de la producción de yuca en el 2006 en Colombia	47
Figura 19 Producción de municipios más productores en Bolívar	48
Figura 20 Rendimiento por regiones en el año 2006	48
Figura 21 PIB de Estados Unidos entre 2000 y lo recorrido del 2008	50
Figura 22 Población hispana por estado año 2000.	54
Figura 23 Participación del gasto en alimentos en el gasto total por grupos de edad. 2001	55

Figura 24 Participación del gasto en alimentos en el gasto total por nivel de ingreso. 2001	55
Figura 25 Participación del gasto en alimentos en el gasto total por grupos étnicos. 2001	56
Figura 26 Composición del gasto en alimentos al interior de los hogares 2001	56
Figura 27 Importaciones de almidón en el periodo 2000 a 2005	57
Figura 28 Participación de países por importaciones de almidón	58
Figura 29 Relación entre los precios de almidón de maíz y las importaciones de almidones de otras fuentes en Estados Unidos	59
Figura 30 Evolución de los precios pagados por tonelada del periodo comprendido entre los años 2000 a 2005	60
Figura 31 Evolución de los precios pagados por tonelada a exportadores colombianos años 2002 a 2007	61
Figura 32 Panel de presentación para el etiquetado de los productos	64
Figura 33 Declaración de ingredientes en el etiquetado de los productos	64
Figura 34 Formato de etiqueta con la información nutricional que exige la FDA	65
Figura 35 Estimaciones de las exportaciones	76
Figura 36 Diagrama de flujo para los primeros 5 años	94

LISTA DE CUADROS

	Pag
Cuadro 1 Población para el periodo del 2003 a 2008	53
Cuadro 2 Exportaciones de Colombia a EE.UU. de almidón de yuca.	58
Cuadro 3 Precios promedios por tonelada pagados por Estados Unidos, año 2005	60
Cuadro 4 Ejemplo de presupuestos según el nivel en Estados Unidos	68
Cuadro 5 Matriz DOFA al almidón de yuca	75
Cuadro 6 Estimaciones de la demanda para los años del 2008 al 2013	77
Cuadro 7 Planeacion estrategica al almidon de yuca	84
Cuadro 8 Costos de infraestructura de agroindustrializadora de almidón de yuca	87
Cuadro 9 Costos de maquinaria para la agroindustrializadora de almidón de yuca.	88
Cuadro 10 Costos fijos para la agrondustrualizadora de almidón de yuca	89
Cuadro 11 Costos de operación para la producción de almidón de yuca	91
Cuadro 12 Costos totales anuales para la agroindustrializadora	91
Cuadro 13 Precios anuales para la tonelada de almidón	92
Cuadro 14 Ingresos y Utilidad anual	93

LISTA DE ANEXOS

	Pag
Anexo A Principales portadores de almidón de yuca. 2004	103
Anexo B Cultivos anuales de yuca en bolívar. 2007	104
Anexo C Lista de clientes distribuidores en Estados Unidos	106
Anexo D Maquinas.	108

INTRODUCCIÓN

El almidón es un producto natural con mayor fuente de energía obtenida de varias plantas, es usado tanto en la industria de alimentos como en la no alimentaria, ya sea como ingrediente en alimentación, materia prima o insumo para variedad de productos. Cerca del 75 % de este bien lo consume el sector industrial, con una mayor participación de las fábricas de papel y cartón, mientras que el sector de alimentos consume 25%. El almidón se encuentra en cereales, raíces, semillas leguminosas, frutas, troncos y hojas; siendo el derivado de la yuca la segunda fuente de almidón en el mundo después del maíz.

Un punto estratégico para la extracción de almidón derivado de la yuca es el municipio Carmen de Bolívar, ya que es el mayor productor de yuca en Bolívar, además de su cercanía a Cartagena, que es uno de los principales puertos de Colombia, lo que facilita el transporte para la exportación del almidón de yuca.

Los principales países exportadores de almidón de yuca son Brasil y Tailandia, mientras que uno de los principales importadores es Estados Unidos. Por lo anterior, esta investigación va encaminada a la viabilidad comercial de la creación de una empresa agroindustrial para el procesamiento de almidón derivado de la yuca en el municipio del Carmen de Bolívar y comercialización en el mercado de Estados Unidos.

0. PROPUESTA DE MONOGRAFÍA

0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La yuca es uno de los cultivos alimenticios más importantes en los trópicos, siendo, la principal fuente de calorías para cerca de 500 millones de personas. Esta razón ha motivado a diversas entidades nacionales e internacionales, durante los últimos 20 años, a dedicar sus recursos y esfuerzos al desarrollo y mejoramiento del manejo poscosecha y procesamiento de la yuca, lo cual ha generado una amplia información sobre este tema.

A través de la historia del comercio exterior y los intercambios de bienes con otros países, evidencian que en Colombia, no se aprovechan muchos de los recursos naturales con los que se cuenta. En este caso el almidón de yuca no ha sido industrializado y explotado de manera técnica e industrial como se podría hacer, dada la oportunidad en un mercado como el de Estados Unidos, ya que dicho país no tiene la capacidad de producir yuca, lo que sería un factor clave para el crecimiento de este sector.

La localización de la planta será en la región de los Montes de María, específicamente en el Carmen de Bolívar, porque es el municipio central de la región, además por las oportunidades y potencialidades del suelo y subsuelo para la productividad óptima de yuca; sin embargo, no se ha podido identificar proyectos de investigación y desarrollo orientados al mejoramiento de la producción de este bien de tal forma que se aprovechen los avances tecnológicos y su encadenamiento productivo.

De igual manera se puede decir que la región no cuenta con actividades económicas sólidas que genere ingresos estables, ya sea porque ha sido azotada en los últimos años por la violencia, el desempleo, la pobreza, y/o por que no se le han presentado alternativas productivas emprendedoras. Por esta razón el presente

proyecto pretende analizar no solamente su viabilidad desde el punto de vista comercial sino los beneficio socioeconómicos que conllevaría la creación de una empresa procesadora de yuca para la fabricación de almidón con fines industriales. A partir de esto se plantea la hipótesis que si a futuro se tomara la decisión de implementar nuestra iniciativa seguramente se bajarían los índices de desempleo y de pobreza en dicha región; adicionalmente se considera que disminuiría la violencia.

0.1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿Cual es la viabilidad comercial para la creación de una empresa agroindustrial de almidón derivado de la yuca en el municipio del carmen de Bolívar?

0.1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.

- ¿Cuales son las características generales del almidón de yuca?
- ¿Cual es la investigación de mercado a realizar?
- ¿Cómo es el mercado de Estados Unidos?
- ¿Cuál es el plan de marketing a efectuar?
- ¿Cómo es el análisis financiero?

0.2. OBJETIVOS

0.2.1 OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar la viabilidad comercial para la creación de una planta procesadora y comercializadora de almidón de yuca en el municipio del Carmen de Bolívar a través de un estudio de mercado con el fin de formular estrategias de posicionamiento de este producto en el mercado de Estados Unidos.

0.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Identificar la composición, tipos, productos sustitutos, usuarios y formas de presentación del almidón de yuca para conocer la naturaleza y usos del producto.
- Analizar la demanda de almidón de yuca a través de un estudio de investigación de mercado para determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado objetivo con respecto a este producto.
- Identificar y evaluar el mercado competidor mediante un análisis de la oferta con el fin de determinar las cantidades y las condiciones en que la empresa puede poner su producto a disposición del mercado.
- Analizar los precios del mercado nacional e internacional del producto y sus sustitutos, la existencia o no de controles gubernamentales y los costos de logística que sirvan de base para determinar el precio de venta del producto que la empresa pretende fabricar.

- Evaluar los canales de comercialización que actualmente se están utilizando de tal forma que permitan a la empresa hacer llegar este bien al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar requeridos por el mercado.
- Formular un plan estratégico de mercadeo que sirva de base a inversionistas, a las instituciones y/o empresas agroindustriales para la implementación de sus objetivos de desarrollo, posicionamiento y promoción del almidón de yuca en el mercado de Estados Unidos.

0.3. JUSTIFICACIÓN

Debido que la región de los montes de maría existe una cantidad de recursos naturales, como las tierras aptas para el cultivo de yuca, que son ineficientemente utilizadas y no están siendo explotadas al máximo, se identifica una oportunidad dentro del sector de almidón derivado de la yuca porque hacen falta productores que satisfagan la demanda interna y externa de este producto (esto se refleja en los altos precios del almidón derivado de la yuca).

Además, el gobierno nacional a través de los programas de agro ingreso-seguro y el programa de oportunidades rurales del ministerio de agricultura, apoya a los microempresarios que exploten el sector agrícola, con buenas oportunidades de inversión, a través de diferentes entes financieros como es el banco agrario.

Esta investigación le trae beneficios a la región ya que los habitantes de esta zona no cuentan con actividades económicas sólidas que generen ingresos estables, ya sea porque ha sido azotada en los últimos años por la violencia, el desempleo, la pobreza, y/o por que no se le han presentado alternativas productivas emprendedoras. Debido a lo anterior, se espera que si a futuro se tomara la decisión de implementar nuestra iniciativa seguramente se bajarían los índices de desempleo

y de pobreza en dicha región; adicionalmente se considera que disminuiría la violencia.

Con lo anterior y en vista de la necesidad, la presente investigación busca evaluar a través de un estudio de mercado la viabilidad comercial para la creación de una empresa agroindustrial para el procesamiento de almidón derivado de la yuca, a partir del análisis de los factores productivos, costo, mercado objetivo, canales de distribución, precios y los beneficios socioeconómicos para la región de los Montes de María.

Finalmente, esta investigación hace su aporte a la formación investigativa y académica de los estudiantes que pretenden llevar a cabo este proyecto ya que por medio de este podemos aplicar los conceptos, teorías y herramientas aprendidas en el desarrollo del minor de marketing estratégico.

0.4. MARCO REFERENCIAL

0.4.1 ANTECEDENTES

El mercado de alimentos es el más importante que ha existido a través de la historia; ya que los seres vivos tienen el alimento como primera necesidad; además, la relación precios de este sector se ha venido tomando como índice macroeconómico, como es la inflación. Adicionalmente de los productos alimenticios naturales, el mercado ha tenido una tendencia de consumo a los productos alimenticios procesados tales como el almidón derivado de la yuca, entre otros. Esto motiva a las diferentes instituciones a investigar la productividad de alimentos procesables como la yuca.

En América Latina y el Caribe, se ha cultivado la yuca desde épocas prehistóricas, debido a que el producto es originario de esa región. La versatilidad de su mercado

y de su uso final, su potencial de producción y su adaptación a diversos ecosistemas, la han convertido en una alternativa de comercialización para los centros urbanos y en la base de la alimentación de la población rural de la región.

Con lo anterior, y debido a la potencialidad de la yuca, el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, a la mano con distintas instituciones, entidades y programas nacionales de agricultura en diferentes países, ha sido el principal ente investigativo del cultivo de la yuca en la región, financiada con fondos públicos. Uno de los institutos encargados de la investigación agrícola a nivel nacional es el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). El CIAT y el ICA han hecho investigaciones que se utilizan como guía para los cultivos entre estos la yuca.

Uno de los productos de investigación más importantes sobre la yuca es “La yuca en la alimentación animal” ya que es un libro publicado con el fin de servir como material técnico y apoyo para la utilización de productos derivados de la yuca en programas de alimentación animal basado en experiencias adquiridas en el CIAT y en el ICA, también se recoge información complementaria. Fue escrito por BUITRAGO, Julián A. Cali: CIAT, 1990.

Así mismo, se considera pertinente mencionar el “Estudio De las Aplicaciones Industriales, El Mercado Potencial En Colombia Y Diseño De Un Producto A Partir De Pirodextrinas De Yuca.” Elaborado por María Del Pilar Acosta Collazos, María Cecilia Salcedo Sierra. En este estudio se identifican las diferentes industrias que existen en Colombia y el mercado potencial de la yuca y sus derivados; información que permitirá alcanzar parte de los objetivos de este trabajo.

Sólo para mencionar, a continuación se anotan algunas de las conclusiones de esta investigación:

- Globalmente las principales industrias están ubicadas en Asia, siendo Tailandia quien posee la industria productora más dinámica e importante,

seguida de las industrias de Indonesia, China, India, Vietnam. Las exportaciones están concentradas en tres países, 85% realizadas por Tailandia, 10% por Indonesia y Brasil. Los principales importadores son Japón, Taiwán, Hong Kong, China, Indonesia, Malasia, Singapur, Estados Unidos y Filipinas.

- En el ámbito nacional, la producción de almidones esta monopolizado por la empresa Industrias del Maíz S.A., Filial de la multinacional Corn Products Internacional. Existen también en la zona rural, alrededor de 11.000 plantas procesadoras de almidón de yuca a pequeña y mediana escala, llamadas rallanderías, manejadas principalmente por mano de obra familiar o pequeñas cooperativas de campesinos, las cuales procesan un almidón de forma artesanal, utilizando procesos de secado solar.

0.4.2 MARCO CONCEPTUAL

Yuca: Es una especie vegetal de raíces amiláceas, que se cultiva únicamente en los trópicos.

Ingenio: Donde se cultiva y cosecha yuca todos los días para el proceso de secamiento. Teniendo un proceso de secamiento para una cantidad determinada de hectáreas, la cual satisfaga la producción de yuca necesaria para mantener la planta de secamiento trabajando a su máximo potencial.

Unidad Piloto: Área en la que se cultiva, cosecha y seca la yuca para garantizar su producción de manera escalonada.

Cereales: Materia prima base a partir de la cual se elaboran los alimentos balanceados para animales.

Cultivo de Yuca: Cultivo de zonas tropicales y subtropicales que se da en todos los suelos excepto el fangoso, permanece en producción desde 10 meses hasta tres años. La producción organizada y tecnificada puede oscilar entre veinte y treinta toneladas por hectárea en el primer año.

Almacenamiento y poscosecha: Los tubérculos de yuca son altamente perecederos pero se pueden conservar por periodos relativamente largos bajo refrigeración. Con temperaturas entre 5.5 y 7.0 ° centígrados y humedad relativa entre 85 y 90 % el producto se mantiene entre 1 y 2 semanas.

Manejo Poscosecha: La yuca debe procesarse antes de consumirse para efecto del consumo humano. El procedimiento más frecuente consiste en formar una pasta con los tubérculos pelados, la cual se exprime para extraer el jugo de la pulpa. El jugo contiene la mayor parte de sustancias tóxicas; posteriormente, la pasta se seca al sol. Para el consumo animal el procedimiento consiste en cortar las raíces en trozos delgados y pequeños que se secan al aire y el sol.

Pelets: Trozos de yuca que pueden ser molidos y prensados en pastillas, lo que facilita su transporte y almacenamiento por periodos largos.

Valor Nutritivo: Las raíces de yuca tienen un alto contenido de almidón, que las convierte en buena fuente de energía.

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

0.5. METODOLOGIA DE TRABAJO

0.5.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizara una investigación de tipo analítico – descriptivo, ya que el objetivo de estudio esta orientado a evaluar la viabilidad comercial de la creación de una planta procesadora de yuca en el municipio del Carmen de Bolívar para la fabricación de almidón y formular estrategias de posicionamiento de este producto en Estados Unidos, dándole prioridad a la demanda del bien, durante un periodo específico, para llegar a la solución de un problema que se presenta en la actualidad.

0.5.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

0.5.2.1. INFORMACIÓN PRIMARIA

Para conocer y analizar el mercado objeto de este estudio, las políticas y estrategias comerciales utilizadas por las empresas procesadoras y comercializadoras de almidón de yuca, se utilizarán entrevistas a personas conocedoras de la realidad acerca del comportamiento del sector, y a gremios.

0.5.2.2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para evaluar la viabilidad comercial de la creación de una planta procesadora de yuca en el municipio del Carmen de Bolívar para la fabricación de almidón, se utilizaran investigaciones realizadas sobre la producción y procesamiento de la yuca, el almidón derivado de la yuca o de otros productos, revistas, informes, textos, prensa y demás documentos que contengan la información requerida.

0.5.3 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

La presentación de los datos se hará a través de cuadros, representaciones gráficas y cálculos o estimaciones realizadas por los autores, sobre la cual se trabajara posteriormente para realizar el análisis y elaboración del informe; teniendo en cuenta la evaluación de la viabilidad comercial, planteando objetivos a desarrollar de tal forma que se encuentren soluciones a problemas en caso dado que estos existan.

0.6 LOGROS ESPERADOS

Desarrollar un análisis y estudio de viabilidad comercial de la creación de una agroindustrializadora de procesamiento de almidón derivado de la yuca en el municipio del Carmen de Bolívar.

Con el desarrollo de esta monografía se pretende encontrar ayuda económica del gobierno a través de los distintos programas que maneja el ministerio de agricultura para la creación de una agroindustrializadora de procesamiento de almidón derivado de la yuca, con el fin de mejorar e impulsar la economía de la región de los montes de maría, generando ingresos, empleos y una mejor calidad de vida.

1. ASPECTOS GENERALES DEL ALMIDON DE YUCA

La yuca -*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 higuierilla, *Ricinus communis* y numerosas plantas ornamentales, medicinales y malezas además del género *Manihot*¹.

El nombre científico de la yuca fue dado originalmente por Crantz en 1766.

Posteriormente, fue reclasificada por Pohl en 1827 y Pax en 1910 en dos especies diferentes: yuca amarga *Manihot utilissima* y yuca dulce *M. aipi*. Sin embargo, Ciferri (1938) reconoció prioridad al trabajo de Crantz en el que se propone el nombre utilizado actualmente.

Se han descrito alrededor de 98 especies del género *Manihot* de las cuales sólo la yuca 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 yuca 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, guacamote en México, aipi y macacheira en Brasil y mhogo en swahili en los países de África oriental.

La planta de yuca 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 subtrópicos con inviernos fríos y lluvias de verano. Aunque la yuca 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

¹ ARISTISABAL, J. y SANCHEZ, T. Guía técnica para la producción y análisis del almidón de yuca

esporádicas o largos períodos 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 1800 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 entre 600 y 3 000 mm con una óptima de 1 500 mm. Su ciclo de crecimiento desde la siembra a la cosecha, depende de las condiciones ambientales: es más corto, de 7 a 12 meses, en áreas más cálidas y es más largo, 12 meses o más, en regiones con alturas de 1 300 a 1 800 msnm.

1.1 USOS DE LA YUCA

La yuca se utiliza en la alimentación humana y animal, en forma fresca y procesada. Seguidamente se presenta un listado de las posibles presentaciones en las que se puede transformar la yuca, información que sirve de base para la diversificación del procesamiento que hasta ahora se ha aplicado a este cultivo en nuestro país².

Listado de productos derivados:

- Raíces frescas para consumo humano
- Raíces frescas para consumo animal
- Productos fritos
- Productos deshidratados: Tradicionales
- Hojuelas
- Harina: para alimento animal, para industrias alimentarias: Panaderías, bases para sopas, carnes procesadas, pastas, bases de bebidas.
- Almidón: para consumo humano, para industria papelera, etc.
- Almidones halogenados, gelatinizados, pregelatinizados
- Sorbitol, Monosodio Glutamato
- Dextrina

² Ibíd., p 12

1.2 ALMIDON DE YUCA.

El almidón es quizás el polímero natural más importante que existe y es la mayor fuente de energía obtenida de varias plantas. Se encuentra en las semillas de cereales (maíz, trigo, arroz, sorgo), en tubérculos (papa), en raíces (yuca, batata, arrurruz), en semillas de leguminosas (frijoles, lentejas, guisantes), frutas (bananas y manzanas y tomates verdes), troncos (palma sago) y hojas (tabaco).

El alto contenido de almidón de la yuca y su mayor proporción de amilosa, en comparación con otras fuentes de almidón, hace de este un importante cultivo industrial además de ser un cultivo alimenticio rico en calorías. El almidón de yuca es la segunda fuente de almidón en el mundo después del maíz, pero por delante de la papa y el trigo; se usa principalmente sin modificar, es decir como almidón nativo, pero también es usado modificado con diferentes tratamientos para mejorar sus propiedades de consistencia, viscosidad, estabilidad a cambios del pH y temperatura, gelificación, dispersión y de esta manera poder usarlo en diferentes aplicaciones industriales que requieren ciertas propiedades particulares.

1.2.1 COMPONENTES DEL ALMIDÓN

El almidón esta constituido por unidades de glucosa dispuestas en dos componentes: amilosa y amilopectina; su proporción varía de un tipo a otro según sea su fuente. Estas macromoléculas se caracterizan por su grado de polimerización o ramificación lo cual afecta su comportamiento frente a los procesos de degradación.

El contenido de amilosa y el grado de polimerización -número total de residuos anhidroglucosa presentes dividido por el número de terminales reducidos- son importantes en la determinación de las propiedades físicas, químicas y funcionales del almidón. Por ejemplo, el tamaño de los gránulos del almidón muestra relación con la proporción amilosa/amilopectina (Delpeuch y Favier, 1980).

1.2.2 MODIFICACION DEL ALMIDON

Los almidones nativos, incluyendo el almidón de yuca, presentan ciertas limitaciones uso industrial. Por lo tanto, son modificados para mejorar sus propiedades funcionales y tener un amplio rango de aplicaciones industriales. Los productos resultantes o almidones modificados son, consecuentemente, productos de mayor valor agregado³.

Los gránulos de almidón son tratados química, física y bioquímicamente para causar la ruptura de algunas o todas las moléculas (Figura 1). La modificación del almidón permite realzar o inhibir propiedades como consistencia, poder aglutinante, estabilidad a cambios en el pH y temperatura y mejorar su gelificación, dispersión o fluidez. Las principales modificaciones son la degradación, la pregelatinización y la derivatización, los cuales se resumen a continuación, junto con los almidones modificados y sus aplicaciones (Vian, 1994).

1.2.2.1 Degradación

Son procesos que involucran depolimerización parcial o arreglos de moléculas. Estos incluyen procesos hidrolíticos, oxidativos y térmicos, los cuales producen tres clases de almidones modificados: de conversión ácida, oxidados y dextrinas. El principal propósito de la conversión es reducir la viscosidad de los productos para que con altas concentraciones la solución tenga buenas propiedades de flujo.

1.2.2.2 Hidrólisis de almidón

Las posibilidades van desde la hidrólisis parcial hasta la total con presencia o no de catalizadores.

³ Ibíd.,p 12

Figura 1. Modificación química y bioquímica del almidón



Fuente: Taggart 2004

Hidrólisis parcial. Se obtienen almidones de baja solubilidad en agua fría y alta solubilidad en agua caliente, dando geles de baja viscosidad utilizados en la industria alimenticia como espesantes, o para dotar a los alimentos de una película protectora.

Hidrólisis parcial con ácidos. Se efectúa preferentemente sobre la amilopectina y permite obtener productos que se disuelven y gelifican mejor dando una menor viscosidad. Se emplean como estabilizantes y en la preparación de jaleas.

Hidrólisis total, ácida o enzimática. Se produce glucosa o dextrosa. Cuando la reacción se completa, la suspensión se neutraliza, filtra y concentra para cristalizar la dextrosa. Los jarabes de glucosa obtenidos son muy empleados en la industria de bebidas.

1.2.2.3 Dextrinización

Las dextrinas son productos de degradación parcial del almidón obtenidas por calentamiento, con o sin catalizadores, en un mecanismo de conversión que involucra procesos de ruptura hidrolítica, reorganización de moléculas y repolimerización. El calor rompe parte de las uniones 1-4 del almidón e incrementa las uniones 1-6, con lo que se disminuye la longitud de las cadenas moleculares, al tiempo que se incrementa la ramificación. Esto determina una buena solubilidad en agua fría, menor tendencia a la retrogradación y mayor resistencia a las enzimas. Dada la forma corriente de obtención se denominan también pirodextrinas. La manufactura de dextrinas puede ser realizada por dos métodos

Método seco. El almidón es calentado solo o en presencia de pequeñas cantidades de un catalizador. Hay tres clases de pirodextrinas industriales y cada una tiene características propias de color, poder viscosante y solubilidad en agua fría, a saber:

Dextrinas blancas. Se preparan calentando almidón con una cantidad relativamente grande de catalizador ácido, a pH bajo, baja temperatura entre 80-120 °C y tiempos de tostación relativamente cortos de 3-8 horas. Son de color blanco similar al almidón, su solubilidad en agua es limitada y tiende a retrogradar en grados variables.

Dextrinas amarillas o canarias. Se obtienen por tratamiento del almidón con trazas de ácido, a pH bajo y alta temperatura entre 150-220 °C, por largo tiempo de tostación de 6-18 horas. Presentan un distintivo color amarillo y tienen alta solubilidad en agua.

Gomas británicas. Se forman cuando el almidón solo se calienta a temperatura de 180-220 °C, a alto pH y por un tiempo largo de proceso de 10-20 horas. Son de color marrón oscuro, tienen gran variación en solubilidad y poder viscosante. Tienen aroma de caramelo.

Las dextrinas tienen una amplia gama de aplicaciones a nivel industrial. Una de las más difundidas es como adhesivo para la elaboración de tubos en espiral, formado de sacos multipliego y bolsas de papel, cierre de cajas de cartón y pegado de

etiquetas sobre vidrio; debido a sus características tales como viscosidad estable, alto porcentaje de sólidos y excelentes propiedades de rehumedecimiento. Además son usadas como aglutinantes, diluyentes para colorantes y aromas (Kennedy y Fischer, 1984).

Método húmedo. El almidón se dispersa en agua y es calentado en presencia de un catalizador o tratado con enzimas. Cuando se usa un catalizador ácido las dextrinas son producidas por simple calentamiento de suspensiones acuosas de almidón con ácido. Son usadas para textiles o adhesivos; sin embargo, poseen cierta cantidad de dextrosa y su presencia en cantidades excesivas causa rompimiento de la película adhesiva con la consecuente disminución de su fuerza.

La conversión con enzimas se lleva a cabo por tratamiento de una pasta de almidón, con enzimas hidrolíticas. Según el tipo de enzima pueden ser:

Maltodextrinas. Se obtienen por tratamiento del almidón con α -amilasa. El jarabe resultante es filtrado y refinado con carbón activado antes del secado por aspersion. Su equivalente de dextrosa (DE) varía entre 3-20. Se utilizan en alimentos como encapsulantes de sabor, aromas y color, espesantes y estabilizantes de emulsiones y espumas y en formulaciones de alimentos infantiles y dietéticos.

Ciclodextrinas. También llamadas dextrinas de *Schardinger*. Se producen por tratamiento del almidón con la amilasa de *Bacillus macerans*; esta enzima tiene la propiedad de transformar las cadenas lineales del almidón en moléculas cíclicas. Su acción es compleja y parece catalizar al menos tres reacciones que implican los fenómenos de ciclización, de acoplamiento y de hidrólisis. Entre sus principales aplicaciones se pueden citar la estabilización de sustancias volátiles, emulsiones y compuestos aromáticos, la formación de complejos de inclusión mejorando la estabilidad de la molécula en diferentes ambientes y aumentando su solubilidad. Su principal potencial se encuentra en el sector farmacéutico por su aumento en la solubilidad y la absorción de los complejos formados lo cual reduce la cantidad de medicamento y logra un mejor efecto terapéutico en el organismo. Otros de sus usos son la eliminación del colesterol de la materia grasa de la leche, como

transportador de aromas y sabores, actúan como agentes encapsulantes, para el tratamiento de aguas residuales y pueden aumentar la germinación de semillas de cereales. Tienen como potencial como biocatalizadores de reacciones ácido- básicas con funcionalidades similares a la algunas enzimas (Vian, 1994).

1.2.2.4 Oxidación

Por reacción del almidón con hipoclorito en medio alcalino, se producen simultáneamente reacciones de oxidación e hidrólisis que rompen los enlaces glucosídicos del almidón. Se utilizan en la preparación de salsas y mayonesas y tienen una pequeña participación en el mercado del encolado. No retrogradan ni gelifican. Este tipo de almidones se utilizan como repelentes de agua para los productos comestibles que exhiben higroscopicidad, para la preparación de gelatinas y para productos enlatados. Los almidones oxidados junto con el isoxalato de sodio produce un producto químico adecuado para el tratamiento del cuero y, junto con bórax, son usados en lodos de perforación.

1.2.2.5 Pregelatinización

Los almidones pregelatinizados son útiles cuando se requiere que el producto pueda ser reconstituido en agua fría. La estructura del gránulo de almidón se rompe por cocción del almidón nativo y posterior secado en tambores rotatorios o por extrusión semiseca lo que permite su empleo en alimentos de preparación rápida, flanes, rellenos y salsas. En adhesivos se utiliza para laminar papel aluminio a papel o cartón, pero su secado es lento dado su bajo contenido de sólidos.

1.2.2.6 Derivatización

Las modificaciones químicas no degradativas involucran la introducción de pequeñas cantidades de grupos sustituyentes dentro del almidón por enlaces éster y éter; esto genera el debilitamiento de los gránulos de almidón, estabiliza las dispersiones y previene el alineamiento y retrogradación de las moléculas. La cantidad de grupos sustituyentes se determina generalmente por análisis y se registra como número de grupos por unidad de glucosa anhidra o como grado de

sustitución (DS).

1.2.2.7 Esterificación

Los almidones pueden ser esterificados usando diferentes tipos de ácidos inorgánicos y orgánicos. Nitro-almidones, utilizados como explosivos se obtienen con el ácido nítrico (HNO_3). Con ácidos fosfóricos y fosfatos alcalinos y con los ácidos acético, succínico, adípico, cítrico o con derivados como el acetato de vinilo se obtiene un variado número de ésteres de almidón. Estos tienen una más baja temperatura de gelatinización y aumentan la velocidad de hinchamiento y la viscosidad de la pasta. Estos almidones tienen buena capacidad espesante y son muy estables en frío, con buenas propiedades de retención de agua a baja temperatura que los hace útiles en el campo de productos ultracongelados o congelados.

Los almidones modificados tienen una alta gama de aplicaciones a nivel industrial, las cuales se derivan de las propiedades físicoquímicas de los gránulos de almidón tras su transformación por diferentes tratamientos. Los principales almidones modificados y sus aplicaciones se resumen a continuación (Vian, 1994).

1.2.2.8 Eterificación

Una de las reacciones de eterificación más conocidas es la que se realiza con los óxidos de etileno o de propileno de la que se obtiene «almidón hidroxietílico» o «almidón hidroxipropílico». Los productos eterificados gelifican establemente en forma sólida (rígida). Se usan como estabilizantes y espesantes en la industria textil, de papel y cartón y en la alimentación para preparar conservas y congelados. En la industria del papel se utilizan como adhesivos corrugantes aprovechando su alta capacidad de retención de agua.

1.2.2.9 Entrecruzamiento

Los almidones entrecruzados se obtienen por reacción con moléculas bifuncionales como la epiclorhidrina, el oxiclورو de fósforo o anhídridos mixtos de ácidos orgánicos. Por esta ruta pueden obtenerse productos con cadenas entrecruzadas, más estables y de gran resistencia, con escasa tendencia al hinchamiento. Son de especial interés para alimentos congelados, sobre todo si el tratamiento se combina con esterificación. Además son usados en la industria de alimentos, particularmente en panificación para dar estructura y disminuir la actividad de agua de la masa con lo cual aumenta la vida útil del producto final y se produce un mayor rendimiento en el batido.

1.2.2.10 Almidones catiónicos

Se obtienen por reacción con cloruro de 2-diaminoetilo, que permite introducir grupos amino terciarios en la molécula de almidón. Son susceptibles de cargarse positivamente al dispersar el producto en agua. Se utilizan en la fabricación de papel, incorporándolos durante la desfibración de la celulosa, ya que al ser absorbidos favorecen el proceso y dan mayor resistencia al papel. Son productos más viscosos que el almidón, transmiten mejor la luz y sus dispersiones tienen menor tendencia a la retrogradación.

1.2.3 USOS DEL ALMIDÓN EN PRODUCTOS ALIMENTARIOS Y NO ALIMENTARIOS

El almidón y los productos de almidón son usados en variedad de formas tanto en la industria de alimentos como en la no alimentaria. En la alimentación, se usa como ingrediente de diferentes preparados y en la industria no alimentaria como materia prima básica o producto auxiliar para la elaboración de una amplia gama de productos⁴.

El consumo de almidón se destina aproximadamente 75 por ciento al sector industrial y el 25 por ciento al sector de alimentos. La industria de fabricación de

⁴ *Ibíd.*, p 12.

papel y cartón usan cerca del 80 por ciento del almidón suministrado al sector industrial, seguido de textiles, adhesivos y otras industrias (IFAD y FAO, 2004).

1.2.3.1 Uso en productos alimentarios

En la industria de alimentos el almidón, tanto nativo como modificado, tiene un papel importante en la textura de varios preparados al aportar palatabilidad y aceptabilidad.

- ✚ Como medio de moldeo, para caramelos de frutas, rodajas de naranja y gomas de mascar.
- ✚ Como dador de cuerpo, imparte textura y estabilidad a caramelos y marmadelos.
- ✚ Como agente para espolvorear, combinado con azúcar pulverizada en gomas, caramelos y gomas de mascar.
- ✚ Como protector contra la humedad, de diversos productos en polvo –como azúcares- pues los almidones absorben humedad sin apelmazarse.
- ✚ Como espesante, da cuerpo y textura al alimento preparado; para sopas, alimentos para infantes, salsas, gelatinas sintéticas.
- ✚ Como agente coloidal, imparte textura, sabor y apariencia. La cocción del almidón produce una solución coloidal estable, compatible con otros ingredientes en productos alimenticios.
- ✚ Como aglutinante, para el ligamento de componentes. En la preparación de salchichas y embutidos cocidos.
- ✚ Como emulsificante, produce una emulsión estable en la preparación de mayonesas y salsas similares.
- ✚ Como estabilizador, por su elevada capacidad de retención de agua es usado en productos mantecados-helados.
- ✚ En la mezcla con harinas para bajar el contenido de proteínas y la fuerza del gluten en panaderías. En la fabricación de galletas para aumentar su propiedad de extenderse y crujiir, además de ablandar la textura, aumentar el sabor y evitar que se pegue.

✚ En la preparación de bocadillos extruídos y expandidos.

Industria de edulcorantes. Dado que el almidón es un polímero formado por miles de unidades de glucosa su rotura produce glucosa como producto final. Los hidrolizados comerciales de almidón son clasificados de acuerdo al equivalente de dextrosa (DE) de los jarabes. Las maltodextrinas tienen un equivalente de dextrosa menor de 20. Los jarabes que tienen equivalentes de dextrosa entre 30-38 contienen principalmente dextrinas lineales y ramificadas de alto peso molecular. Los jarabes de alta conversión contienen 75-85 por ciento de unidades de glucosa, maltosa y maltotriosa. Pueden obtenerse maltodextrinas, jarabes de glucosa, dextrosa y fructosa cristalina y jarabes de alta fructosa. Cada uno de estos jarabes tiene sus propias características y aplicaciones.

Las maltodextrinas son usadas en gran variedad de alimentos, incluyendo mezclas secas para sopas y frutas saborizadas, bebidas lácteas, helados y mezclas para tortas. Se usan como sustitutos de grasa y encapsulantes de aroma y sabor.

Los jarabes de glucosa son usados principalmente en confitería y también para elaborar salsas enlatadas, jugos de tomate, dulces y encurtidos. Además son usados en la industria de adhesivos y en fundición y son la materia prima para la manufactura de alcohol, bebidas alcohólicas (cerveza, güisqui, vodka), ácido acético, acetona, jarabe de fructosa, glutamato monosódico; de ácidos carboxílicos tales como ácido cítrico, láctico, butírico, succínico, glutámico, glucónico y propiónico, entre otros, y de carbohidratos hidrogenados como sorbitol y manitol, el primero de ellos usado en la producción de vitamina C y como base de alimentos para diabéticos y el segundo usado como endulzante con bajo contenido de calorías.

La dextrosa es usada en la industria de alimentos panificados y sirve como azúcar fermentable y también contribuye a realzar el sabor y aroma y a dar el color de la corteza. En confitería, la dextrosa evita la cristalización de la sacarosa y disminuye la higroscopicidad del producto terminado. En la industria láctea, es usada en postres congelados para controlar la excesiva dulzura y mejorar el sabor. En la

industria farmacéutica, es usada en la producción de tabletas y en la formulación de líquidos intravenosos.

Los jarabes de alta fructosa, han desplazado en su mayoría a los jarabes de glucosa en la industria de bebidas no alcohólicas y son usados en la fabricación de bebidas carbonatadas y no carbonatadas. Su función es producir dulzura a bajos niveles y también balancear los sabores y ácidos para dar un producto aceptable. Son también usados en la elaboración de frutas en conserva, mermeladas y gelatinas y en la industria de panificación.

Los jarabes sólidos obtenidos por evaporación de los jarabes de hidrolizados de almidón son ampliamente usados en alimentos dietéticos debido a sus bajo valor calórico.

1.2.3.2 Uso en productos no alimentarios

En las industrias no alimentarias el almidón nativo y modificado son usados principalmente como:

- ✚ Adhesivo, para diferentes aplicaciones en la industria de papel y cartón.
- ✚ Apresto, en la industria textil como encolante de la urdimbre previo al proceso de tejido.
- ✚ Agente inerte, como excipiente, vehículo y elemento adhesivo de tabletas y productos medicinales.
- ✚ Espolvorante, como polvo fino en la preparación de cosméticos, germicidas, insecticidas y productos medicinales.
- ✚ Absorbente, en la preparación de jabones y detergentes para aumentar su efectividad y poder de limpieza.
- ✚ Aditivo de sedimentación, para recuperar sólidos en procesos de flotación y clarificación en la refinación de metales.
- ✚ Aglutinante, para formar moldes de arena en la industria de fundición y como ligante para formar aglomerados de polvos finos como las briquetas de carbón y en la elaboración de explosivos.

- ✚ Dispersante, para mejorar la dispersión y la estabilidad a alta temperatura de los fluidos utilizados en los taladros para la perforación pozos de petróleo o de agua; mejoran la viscosidad del lodo y la capacidad de retención de agua.
- ✚ Movilizante, como vehículo móvil en tintas de impresión.
- ✚ Diluyente, en la industria de colorantes para estandarizar las tinturas con respecto a los rangos de colores.
- ✚ Conservante, en la industria de artes gráficas en forma de adhesivo, el cual se aplica a las planchas de impresión litográfica para conservar la parte que no lleva imagen y protegerla de bacterias, corrosión o rayado.

✚ **Industria de papel y cartón**

La industria de papel y cartón consume almidones con diversos tipos de modificación; el tipo varía en cada empresa de acuerdo a diversos factores entre los cuales se destacan: el tipo de aplicación, el tipo de papel producido, las condiciones de operación y tipo de maquinaria y los costos, entre otras. Esta industria exige tres características básicas en el almidón: blancura, bajo contenido de fibra y pocas impurezas. El almidón se usa en esta industria en varias formas:

- ✚ Como pegamento en masa o interno, su función es servir como aglomerante de los componentes que forman el papel, fibra celulósica y rellenos, formando una capa superficial que reduce la pelusa y aumenta la resistencia mecánica del papel a la aspereza y plegado, aumenta la solidez y la durabilidad del papel.
- ✚ En la prensa de encolado, el almidón -generalmente oxidado o modificado- se suele añadir a uno o ambos lados de la hoja de papel o cartón que se ha formado y secado parcialmente para dar una textura lisa, mejorar su apariencia, evitar el desprendimiento superficial de fibras, impedir que la tinta se desprenda en escritura o impresión, mejorar la resistencia a la humedad, dar opacidad al papel en el caso de los papeles blancos y prepararlo para un posterior recubrimiento como esmaltados u otros acabados.

- ✚ En la operación de revestimiento, cuando se necesita un revestimiento de pigmento para el papel, el almidón actúa como agente de revestimiento y como adhesivo.

En las empresas productoras de cartón corrugado se usa generalmente almidón nativo que en el transcurso de la operación es modificado con soda (almidón carrier) y mezclado posteriormente con almidón nativo. Este almidón sirve para la formación del cartón ya que permite unir las láminas planas de cartón a la lámina corrugada u ondulada.

✚ **Industria textil**

En la industria textil los almidones se usan en las operaciones como encolado de la urdimbre, aprestado y estampado de tejidos. El colante o apresto se elabora con almidones eterificados y un lubricante. Se usa generalmente para fibras de algodón; mientras que para poliéster y acrílicos se requieren aprestos sintéticos.

El tejido puede engomarse de manera temporal o permanente:

- ✚ El engomado temporal, se aplica a la urdimbre inmediatamente antes de que esta se convierta en tejido, para que las hebras o hilazas sean más resistentes, flexibles, suaves y lisas. El agente encolante se deposita como una película sobre las hilazas de la urdimbre y las recubre totalmente. Evita así el deshilachado, el enredo, el moteado y la rotura de las hebras que perturban seriamente la elaboración del tejido.
- ✚ El engomado permanente, se emplea en el proceso de acabado del tejido y es relativamente estable; es decir, se mantiene hasta que la tela llega, por lo menos, a manos del consumidor. Este engomado mejora la textura de la tela, aumenta su brillo superficial, le da cuerpo y solidez para facilitar su manipulación, eleva su peso y la calidad del estampado y aumenta, en general, la apariencia y la sensación textil de buena calidad de la tela.

El almidón también es usado para el estampado de tejidos o para producir diseños en varios colores sobre la superficie lisa de un tejido acabado. Además se usa en

lavandería para almidonar tejidos blancos y darles dureza y para restaurar apariencia y cuerpo a las prendas de vestir.

Industria de adhesivos

El almidón y algunos almidones modificados se usan para la elaboración de adhesivos para diversas aplicaciones en la industria de papel y cartón, ya sea para adhesivos de alta fuerza adhesiva o para colas de menor precio. Estos se emplean para el laminado de ciertos papeles, cerrado de cajas de cartón, fabricación de materiales de embalaje, papel de envoltura y cinta rehumedecibles, para el pegado de etiquetas sobre vidrio y enlatados, formación de sacos multipliegos de papel y bolsas de papel, elaboración de sobres. También son usados en la encuadernación de libros, sellado de cajas de cartón, pegado de papel de cigarrillos, fabricación de fósforos y cajas de fósforos.

Los adhesivos de almidón, que son adhesivos a base agua, son muy útiles para las empacadoras y etiquetadoras de alta velocidad por el costo relativamente bajo y la gran velocidad de adhesión.








Industria farmacéutica y cosmética

El almidón y algunos almidones modificados son ampliamente usados en la fabricación de píldoras o tabletas, en las cuales cumplen dos funciones: como agente de dispersión de polvo y como ligante del ingrediente activo de la tableta. Cuando esta es ingerida, el almidón absorbe rápidamente la humedad y se hincha causando un estrés interno al interior de la tableta el cual se desintegra y libera el ingrediente activo.

En la industria cosmética, se emplea en la fabricación de polvos faciales finos, polvos compactos y polvos nutritivos. También actúa como absorbente, mejorador de viscosidad y como vehículo para sustancias pastosas, líquidas o semisólidas en la elaboración de cremas y lociones de uso dermatológico (Balagopalan et al., 1988).

Otras aplicaciones

El almidón puede ser utilizado también para la elaboración de los siguientes productos:

-  Surfactantes orgánicos, tales como las alquilpoliglucosidasas las cuales se acogen a las nuevas tendencias de producción limpia en el uso de detergentes naturales y biodegradables en reemplazo de los surfactantes clásicos no iónicos. Se usan a la vez como activadores de blanqueo y en la producción de champús secos.
-  Productos de fermentación, tales como eritritol, ácido glucónico e itacónico; aminoácidos como la lisina; enzimas tales como carbohidrasas y proteasas; antibióticos como tetraciclina y penicilina y vitamina como la B-12.
-  Los complejos de amilosa con ácidos grasos libres, monoglicéridos o lisofosfolípidos tienen un uso potencial en productos de panificación ya que limitan la velocidad de fortalecimiento de la miga del pan. Algunos estudios han demostrado que estos complejos evitan la cristalización de la amilopectina, hecho que origina el endurecimiento del pan.
-  Copolímeros de almidón por injerto; estos productos son obtenidos de mezclas de almidón como poliéster o acrilatos los cuales son usados como espesantes en sistemas acuosos, floculantes y clarificación de aguas residuales.
-  Matrices de almidón, para encapsular materiales contaminantes que les permita tener mayor vida y una manipulación segura.
-  Almidones hidrocoloides con los que es posible concentrar una solución de goma hidrosoluble más de lo que es posible hacerlo por dispersión directa en el agua. Es posible preparar mezclas de estos almidones con propiedades reológicas muy diversas.
-  Aspersores usados en horticultura; generalmente se usan dextrinas para ayudar a disolver el material y adherirlo al área tratada, aun después que la solución se ha evaporado.

- ✚ Almidones resistentes, es decir indigeribles por las glucosidasas humanas, los cuales favorecen el crecimiento de microorganismos benéficos para el colon, disminuyendo los riesgos de cáncer.
- ✚ Almidones como agente de barrera, utilizados para evitar la pérdida de líquidos o la absorción de grasa. La tecnología de barrera mejora sustancialmente los indicadores de aceptación de los productos tales como frituras y tecnologías de cocción de carnes.

1.2.4 EXTRACCION DEL ALMIDON DE YUCA

La extracción del almidón de yuca es un proceso más simple y sencillo que la extracción de almidón de maíz, trigo u otros cereales. La industria del almidón de yuca es de importancia considerando el hecho de que aproximadamente el 85 por ciento de los almidones exportados por los países en desarrollo son almidón de yuca si bien el porcentaje de su producción en relación con la producción mundial de almidón es únicamente del ocho por ciento (Balagopalan y Padmaja, 1988). Los principios de la extracción del almidón de yuca se aplican en todas las tecnologías, aunque varían dependiendo de los equipos utilizados. Se encuentran procesos de manufactura artesanal, otros medianamente mecanizados y otras tecnologías modernas que mecanizan todas las etapas del proceso de manera eficiente⁵.

Al pasar de una tecnología media a una más evolucionada aumenta el nivel de extracción de almidón lo cual mejora notablemente la rentabilidad del proceso.

La manufactura de almidón de yuca comprende básicamente las siguientes etapas (Figura 2).

- ✚ 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.

⁵ *Ibíd.*, p 12.

- ✚ Un factor importante en la producción de almidón de yuca de alta calidad, es que todo el proceso desde la cosecha de las raíces hasta el secado del almidón sea ejecutado en el más corto tiempo posible.
- ✚ Lavado y pelado de las raíces: en esta etapa se elimina 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. Normalmente, las pérdidas en el lavado son de 2-3 por ciento del peso de las raíces frescas. Se debe evitar pérdida de la cáscara ya que esta también contiene almidón.
- ✚ Rallado o desintegración: en esta etapa se liberan los gránulos de almidón contenidos en las células de las raíces de la yuca. La eficiencia de esta operación determina, en gran parte, el rendimiento total del almidón en el proceso de extracción. Si el rallado no es eficiente, no se logran separar totalmente los gránulos de almidón de las fibras; el rendimiento del proceso es bajo y se pierde mucho almidón en el afrecho desechado. Por otra parte, si el rallado es demasiado fino, los gránulos muy pequeños de almidón sufren daño físico y más tarde deterioro enzimático; la sedimentación sería más lenta ya que el gránulo fino pierde densidad y además se formaría mayor cantidad de mancha (CIAT, 1995).
- ✚ Colado o extracción: en esta etapa se realiza la separación de la pulpa o material fibroso de la lechada de almidón. Se debe evitar que pequeñas partículas de fibra pasen a la lechada de almidón; es por ello que en muchos casos se recomienda realizar un recolado de la lechada con el objeto de retener las fibras finas que pudieron pasar a la lechada.
- ✚ Sedimentación o deshidratación: se realiza por medio de sedimentación o centrifugación, para separar los gránulos de almidón de su suspensión en agua.
- ✚ Secado: puede ser realizado dependiendo del nivel tecnológico por secado solar o artificial. En ambos casos, se busca remover la humedad del almidón hasta un 12- 13 por ciento.

- ✚ Acondicionamiento: comprende las etapas de molienda, tamizado y empaque.

Figura 2. Diagrama de flujo para la obtención de yuca.



Fuente: Guía técnica para la producción y el análisis del almidón de yuca.

1.2.4.1 TECNOLOGÍA MECANIZADA DE EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN DE YUCA.

En este tipo de tecnología todas las etapas del proceso de extracción de almidón de yuca son mecanizadas. Estas industrias procesan entre 15-150 toneladas de almidón por día. Su rendimiento varía entre 27-33 por ciento, o sea una relación de peso de raíces frescas: almidón de 3-3,7:1.

Generalmente en este tipo de tecnología se utiliza cosecha mecanizada. El procesamiento en estas agroindustrias comienza en la recepción y pesaje de la carga de yuca (Figura 3). Los camiones son pesados y conducidos a rampas de descarga que los conducen a un depósito recibidor, generalmente de concreto, donde las raíces son almacenadas para alimentar el proceso industrial en un tiempo máximo de 24 horas. Generalmente, el exceso de tierra que viene unida a las raíces es devuelto a los camiones, para de esta manera aumentar la eficiencia de la cantidad de materia prima entregada.

Figura 3. Lavado y pelado de raíces



Figura 4. Inspección de raíces



Fuente: Guía técnica para la producción y el análisis del almidón de yuca.

Del depósito las raíces de yuca son conducidas por elevadores hacia una etapa de prelimpieza donde se eliminan excesos de impurezas tales como pedúnculo o pequeños tallos remanentes y tierra cuya presencia dificulta el pelado y aumenta el contenido de fibra del almidón además de disminuir la vida útil de las lagunas de sedimentación (Figura 4).

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 espas, diseñados para lavar y pelar las raíces simultáneamente. La acción combinada de chorros de agua a alta presión y la abrasión de las raíces contra las paredes del tambor y entre ellas, remueve más fácilmente la cascarilla (Figura 3). Luego, se realiza una clasificación e inspección de las raíces a través de bandas que alimentan a los trituradores. La inspección es visual y manual para retirar impurezas que se hayan pasado en la etapa de prelimpieza y que puedan dañar algún equipo interfiriendo en la calidad del producto extraído.

Luego de la inspección, las raíces lavadas y peladas son alimentadas a un triturador cuya función es estandarizar su tamaño a 2-3 cm, permitiendo una alimentación uniforme y una desintegración más eficiente (Figura 5). 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; este 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 (Figura 6).

Figura 5. Triturador



Figura 6. Desintegrador



Fuente: Guía técnica para la producción y el análisis del almidón de yuca.

La masa rallada es una mezcla de yuca rallada/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 (Figura 7).

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 (figura 9) por medio de un tanque pulmón o de bombeo (Figura 8) 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 (Figura 10), donde el almidón es concentrado hasta 20-22 °Bé.

Figura 7. Tamizadotas o Extractoras **Figura 8.** Tanque de pulmón o bombeo



Fuente: Guía técnica para la producción y el análisis del almidón de yuca.

El agua removida del primer separador centrífugo es usada para la etapa de lavado, mientras que la del segundo es usada para el rallado o desintegración de las raíces (Sriroth et al., 2000) y luego son canalizadas hacia la red de tratamiento de efluentes de la planta. Antes de pasar a los separadores centrífugos, para el proceso de purificación y concentración, el almidón puede ser pasado a través de filtros, los cuales consisten que será conducido posteriormente a la etapa de envasado. Si se almacenara el producto que sale del secador «flash» a una alta temperatura con humedad residual, la humedad del almidón se condensará en el silo de almacenamiento produciéndose la gelatinización del almidón, la formación de grumos y un aumento de la población microbiana.

Figura 9.Centrífuga primaria



Figura 10. Centrífuga secundaria



Fuente: Guía técnica para la producción y el análisis del almidón de yuca.

Los secadores «flash» usados en varios países presentan diferencias en su funcionamiento. Las plantas de Brasil usan sistemas de ventilación de presión positiva, en cambio las de China y Tailandia usan presión negativa, con el ventilador colocado al final del secador, permitiendo una reducción de la pérdida de almidón y menor consumo de energía en el proceso de secado. Además, las fuentes de energía utilizadas son diferentes; en Tailandia generalmente se usa aceite, en Brasil madera y en China carbón.

Los efluentes del proceso son dispuestos para tratamiento; el agua que sale de la extracción es conducida para su purificación y la pulpa resultante es canalizada a un silo de almacenamiento para ser usada en húmedo o ser secada.

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. Para minimizar la pérdida de almidón durante el envasado y prevenir explosiones producidas cuando hay mucha concentración de almidón super seco en el aire (< 10 por ciento de humedad) es recomendable usar sistemas que permitan eliminar las cargas eléctricas estáticas en la salida del silo y en la entrada a la envasadora (Vilpoux, 2004).

El almidón es envasado en sacos multipliego de papel con capacidad de 10, 25 y 50 kg que se pueden movilizar «a hombro». Algunas compañías también usan grandes bolsas de 800 a 1 000 kg que deben ser transportadas con medios mecánicos.

Finalmente el almidón de yuca es una fuente de innumerables productos, ya que este puede ser utilizado tanto para el consumo humano, como para las industrias utilizadas en su gran mayoría alrededor de un 75% en las que podemos nombrar la del papel, adhesivas, textiles, farmacéuticas y cosméticas.

Es un producto que da muchas ventajas para su producción ya que este no es un proceso complicado de realizar y no necesita de una alta mano de obra calificada.

2. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

En este capítulo se presentan los aspectos más relevantes de la producción, el comercio y los usos que tienen las raíces, el almidón en las regiones más importantes del mundo y en Colombia particularmente en bolívar.

2.1 MERCADO GLOBAL DE YUCA Y ALMIDÓN DE YUCA

2.1.1 Mercado Global de Yuca.

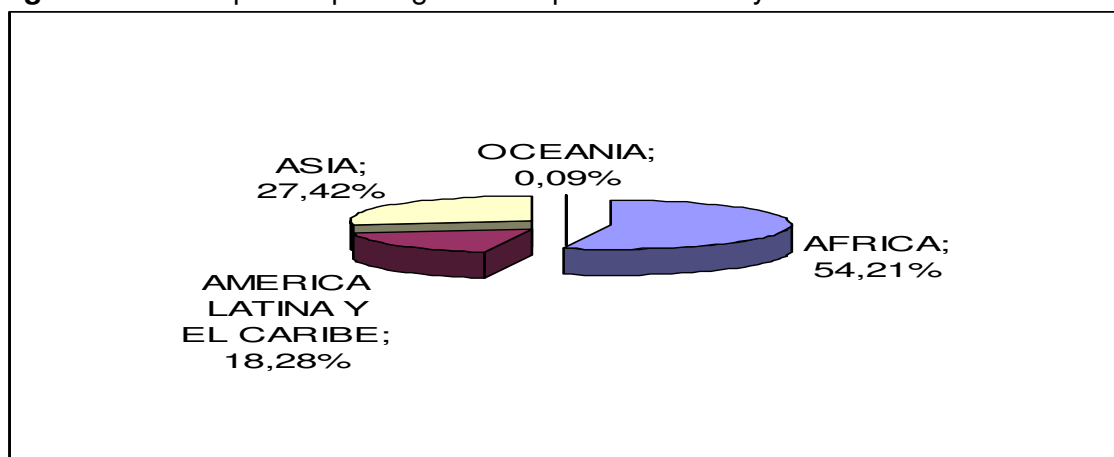
Según la FAO, la utilización de yuca a escala global para el año 2005 fue de 203.863.208 de toneladas y se espera que se incremente hasta alcanzar 231 millones de toneladas en el año 2009, con un promedio de crecimiento anual de 3.18%. El Anexo A, muestra la producción mundial de yuca.

La producción esta distribuida entre las cuatro regiones productoras así (Figura 11): África con 54.21% de participación, América Latina y el Caribe con 18.28 %, Asia con 27.42% y Oceanía con un 0,09%; cabe resaltar que en America del norte y Europa no se produce yuca.

América Latina y el Caribe representa el 18,28%, del total de producción mundial el país con mayor producción de yuca es Brasil (alrededor de 26 millones de T.M.), con una marcada distancia está Paraguay (cerca de 5 millones de T.M.), Colombia alrededor de 2 millones de T.M. y el Ecuador alcanza solamente el 0,33% del total de la producción de América Latina y el Caribe

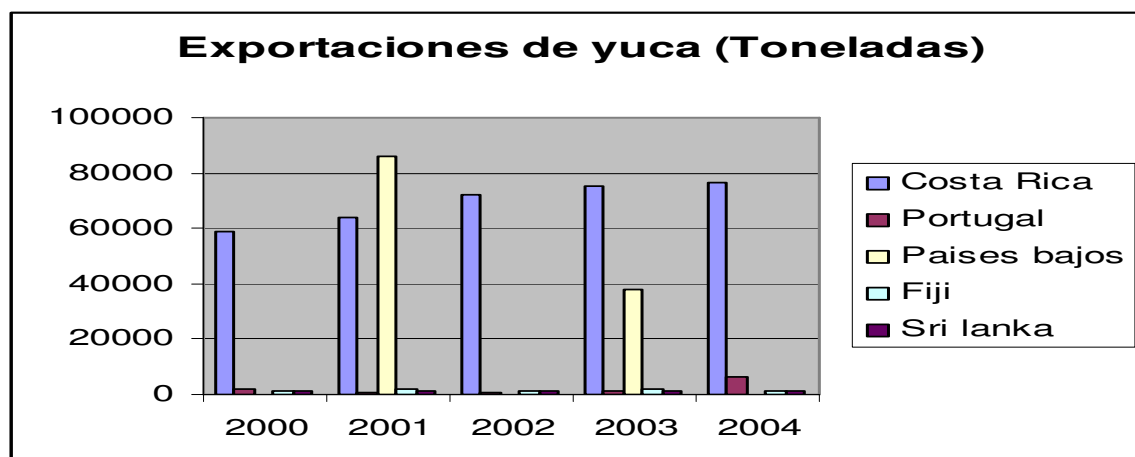
Entre los principales exportadores de yuca se destaca Costa rica, por sus altos volúmenes de exportaciones donde estas se centran principalmente en estados unidos ver Figura 12.

Figura 11. Participación por región en la producción de yuca



Fuente: Los Autores. Con base producción de yuca a nivel mundial. FAO 2005

Figura 12. Exportaciones de yuca de los 5 principales países exportadores en los años 2000 a 2004.



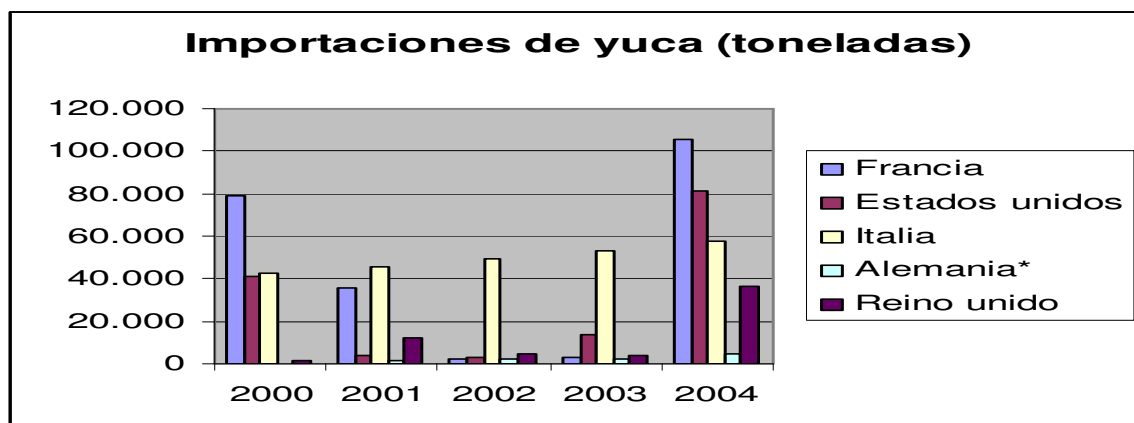
Fuente: Los Autores. Con base Exportaciones de yuca a nivel mundial. FAO 2008

La Unión Europea es el principal destino de los productos de yuca que son objeto de comercio, especialmente la yuca en trozos y en gránulos para la industria de alimentación animal, seguido por Estados Unidos como la segunda alternativa de mercado para las exportaciones de yuca.

Para el año 2004 entre los países que encontramos con mayor número de importaciones de yuca seca están (Figura 13): Francia con el mayor número de importación con un total de 105.292 toneladas métricas, seguido de Estados Unidos

con 85.590 toneladas métricas, Italia 57.848 toneladas métricas, Reino Unido y Alemania.

Figura 13. Importaciones de yuca de los 5 principales países Importadores en los años 2000 a 2004



Fuente: Los Autores. Con base Importaciones de yuca a nivel mundial. FAO 2008

2.1.2 Mercado Global de Almidón de Yuca.

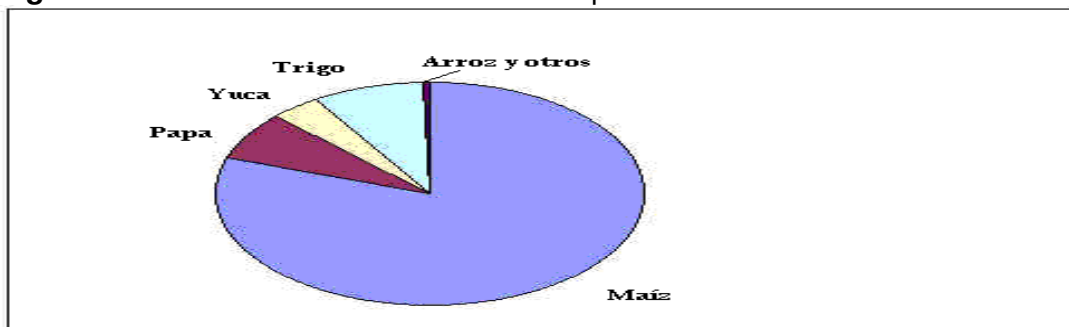
La yuca es la cuarta fuente principal de producción de almidón después del maíz, el trigo y la papa. Ver Figura 14.

Según la FAO. El mercado global de almidones representa alrededor de 33 millones de toneladas anuales, de los cuales aproximadamente el 10% corresponde al almidón de yuca, con un crecimiento anual de 3,1% en la demanda.

En el período comprendido entre 2000 y 2004 se registró como principales importadores de almidón de yuca: Francia, Estados Unidos, Canadá, Países Bajos y Reino Unido (Ver figura15).

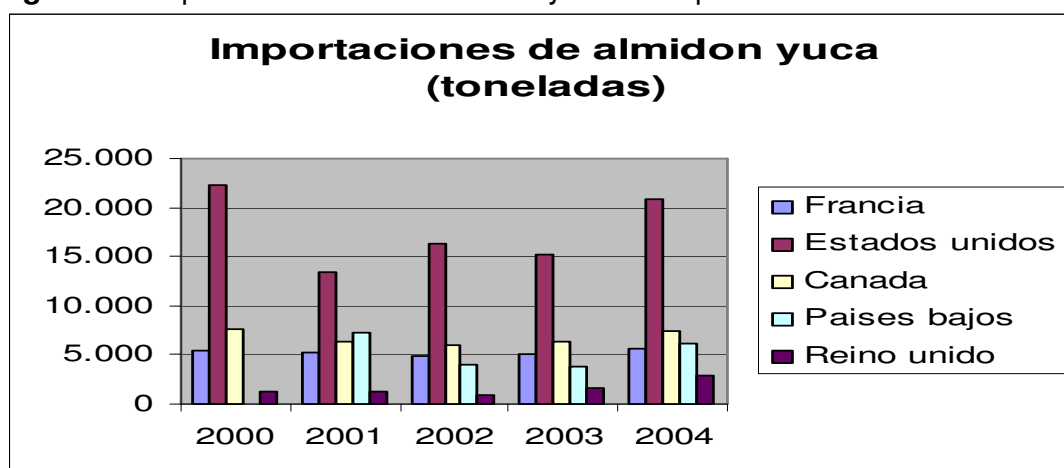
En cuanto a las exportaciones el 95% es realizado por cuatro países: Tailandia, quien exporta alrededor del 80%, Indonesia, Paraguay y Brasil abarcan el 15 % restante. Ver figura 16.

Figura 14. Distribución mundial de almidón por fuente en 1997



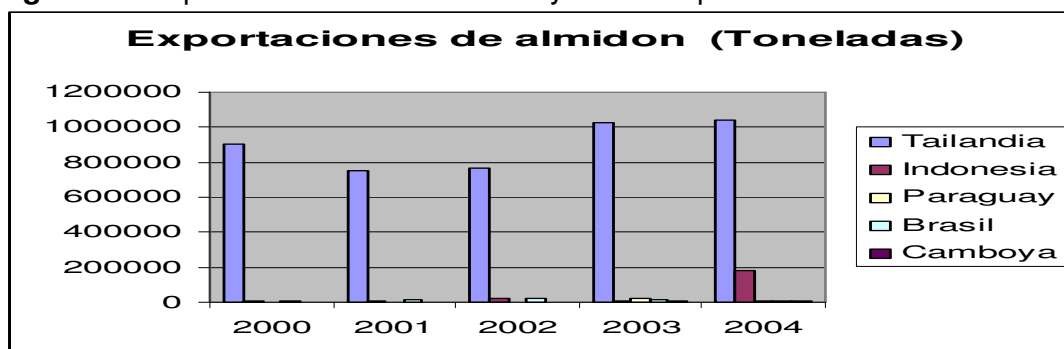
Fuente: International Starch Institute

Figura 15. Importaciones de almidón de yuca en el periodo 200-2004



Fuente: Los Autores. Con base Importaciones de almidón yuca a nivel mundial. FAO 2008

Figura 16. Exportaciones de almidón de yuca en el periodo 200-2004



Fuente: Los Autores. Con base Exportaciones de almidón yuca a nivel mundial. FAO 2008.

A continuación se detallan aspectos relacionados con el comercio de la yuca y el almidón de yuca en las principales regiones productoras⁶.

África

En África alrededor del 88% de la yuca se usa para consumo humano, sin embargo existe un creciente interés en incorporar entre los usos de la yuca el consumo destinado a la alimentación animal. Aunque la alimentación animal representa solamente 6%, este porcentaje ha venido aumentando en los últimos años paralelamente al crecimiento de la producción ganadera. Aunque en este continente la yuca se cultiva en 39 países, casi el 70% de la producción de la región procede de Nigeria, la República Democrática del Congo y Tanzania. A pesar de producir casi el 50 % de la producción mundial, los rendimientos son muy inferiores (9,5 kg /ha) a los niveles que podrían alcanzarse, lo cual se debe en gran medida a que la yuca es cultivada por pequeños campesinos en rotación con otros cultivos y en zonas muy densamente pobladas. En África se han establecido recientemente industrias de almidón de yuca en países como Uganda, Tanzania y Madagascar, sin embargo, actualmente estas no están en funcionamiento. En Malawi la industria de papel y cartón ha manifestado interés en comprar 1,5 millones de toneladas de almidón de yuca diarias para adhesivos. Igualmente, las industrias de dulces y procesadoras de alimentos desean adquirir almidones locales.

América Latina

En América Latina y el Caribe la yuca está en una etapa de transición para convertirse en insumo de la industria y venderse como producto orientado al

⁶ ACOSTA, María. y SALCEDO, María. Estudio de las aplicaciones industriales, el mercado potencial en Colombia y diseño de un producto a partir de las pirodextrinas de yuca. Cali, 2004. Trabajo de grado (Ingeniero industrial). Pontificia universidad Javeriana. Facultad de ingeniería. Departamento de ingeniería industrial.

mercado. A pesar de ser un cultivo autóctono de estas regiones América Latina y el Caribe sólo contribuyen con menos del 20% de la producción mundial. Las tendencias de producción de la región dependen fuertemente de la evolución en el Brasil, ya que los demás países productores (Colombia, Paraguay, Perú, Ecuador y Panamá) se sitúan muy por debajo de los niveles de Brasil. La industria del almidón esta creciendo significativamente; en países como Brasil, Colombia, Venezuela y recientemente Paraguay. Durante la última década la utilización de la yuca como insumo para alimentación animal ha aumentado especialmente en Colombia, Brasil, Ecuador, Bolivia y Perú. Recientemente, en Colombia y Brasil se ha dado a la yuca uso como snack. Finalmente, Costa Rica es el líder en exportaciones de raíz fresca a Estados Unidos y Europa, que es consumida principalmente por los grupos étnicos radicados en esas regiones. En general, se percibe al interior de las industrias una tendencia a alejarse de los almidones nativos y encaminarse hacia los almidones modificados o hidrolizados. Sin embargo, las fábricas productoras de almidón suelen ser pequeñas y no se dispone de un suministro regular de raíces para la elaboración del almidón.

América del Norte

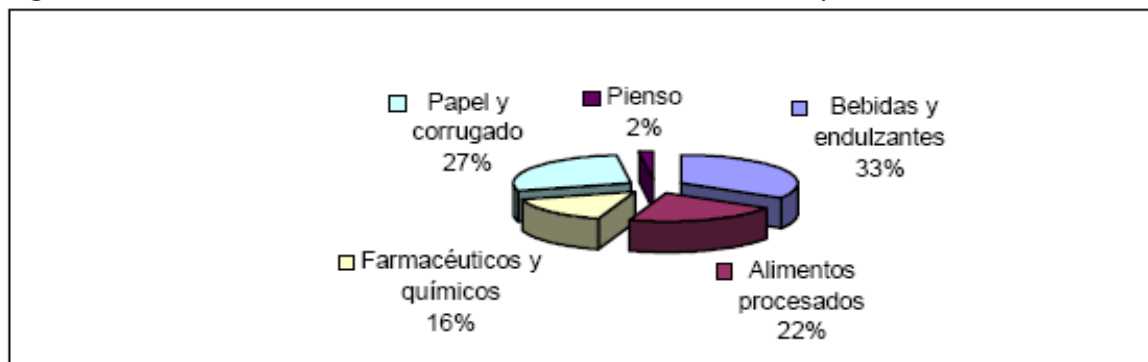
En América del Norte las importaciones de almidón de yuca han ido disminuyendo progresivamente, desde 1960 lo que se debe notablemente a la introducción de una variedad de maíz con propiedades similares a las de la yuca (maíz waxy). Mientras que en los años 60 las importaciones de almidón de yuca en Estados Unidos eran del orden de 160.000 toneladas, actualmente el volumen de importación es de alrededor de 13.555 toneladas anuales. Este valor contrasta con la producción anual de almidón de maíz, que alcanzó en 1997 los 2,7 millones de toneladas. Sin embargo, esta producción no es suficiente ya que la industria refinadora de maíz de los Estados Unidos, consume 46 millones de toneladas anuales. En Estados Unidos el maíz es usado principalmente en la

producción de fructosa, etanol, glucosa y dextrosa. En términos generales, el 75 % del almidón se destina para usos industriales, mientras que el 25% corresponde a la industria alimenticia.

🚩 Europa

En Europa el almidón de yuca representa un pequeño porcentaje de los almidones usados, pero se destaca un creciente interés por el almidón de yuca como fuente alternativa, lo cual se manifiesta a través de la incursión de compañías Europeas en Asia usando la forma de joint ventures. El almidón en Europa proviene en un 21% de trigo, en un 33% de maíz y en un 46% de papa. Sin embargo, en los últimos años el porcentaje de almidón proveniente del trigo pasó a 35%, casi alcanzando al porcentaje de maíz, lo cual tiene su origen en los costos del trigo. Cuatro compañías Celestar, Roquette, Amylum y ABeve proveen el 80 % de los 7,3 millones de toneladas de almidón producidas en Europa. La distribución de la industria de almidones europea se muestra en la Figura 17.

Figura 17. Distribución de la Industria de Almidones en Europa.



Fuente: Business opportunities for the use of cassava.

La industria que más usa almidón es la de dulces y bebidas, seguida de la industria de papel y corrugado.

Los estudios realizados han identificado dos oportunidades para el almidón de yuca en Europa. La primera, a través del ofrecimiento de productos a menor

precio, lo cual se puede lograr con la mejora de cosechas, de suelos, y variedades. La segunda consiste en la explotación del almidón de yuca en nichos de mercado en los cuales no han sido explorados lo suficiente y que actualmente están siendo objeto de investigación. Entre estos se destacan la industria farmacéutica y el sector alimenticio, especialmente el de comidas preparadas como salsas, pudines, sopas, mermeladas y gomas. No obstante, es importante intensificar la investigación sobre otras aplicaciones en el sector no alimenticio.

Asia

En Asia existe poco consumo de yuca fresca, y se produce más almidón. El 70% de la producción de yuca se origina en Indonesia y Tailandia. El 40% de la producción se destina a la alimentación humana, mientras que el 6% se destina para la utilización industrial y el 8% se desperdicia o se pierde. En Malasia y Tailandia las raíces de yuca se usan básicamente para fabricar almidones y en la industria del pienso, pero en los últimos años se ha incrementado el consumo de tallarines y productos de pastelería elaborados con yuca. En China y Vietnam la demanda de almidones ha generado aumento en la demanda de raíces. En Filipinas el uso más frecuente que se le da a la yuca es en la elaboración de trozos secos para exportación. La mayoría de las industrias de almidón de yuca están ubicadas en Asia, donde la transformación se lleva a cabo en grandes fábricas existentes en Tailandia, Vietnam y China. Efectivamente, mientras que en la mayor parte de las regiones apenas se ha explorado la posibilidad de utilizar la yuca como insumo en los procesos manufactureros, Tailandia ha promovido el desarrollo de la industria de almidón de yuca para satisfacer sus necesidades internas y con fines de exportación. Así Tailandia posee la industria más dinámica e importante de almidón de yuca; seguida de las industrias de Indonesia, China, India y Vietnam. En Tailandia, se han establecido desde 1990 industrias para la producción de almidón modificado, en muchos casos en forma de

empresas mixtas con compañías japonesas. Actualmente, la producción de almidón tailandés alcanza los dos millones de toneladas anuales, de los cuales solo un tercio se consume en el país, el resto se exporta. Mientras que Tailandia produce con fines de exportación, Indonesia e India lo hacen también para consumo interno. China y Vietnam son países relativamente nuevos en la producción de almidón, este último con fines de exportación y centrado básicamente en las industrias farmacéuticas, de bebidas y alimentos. En China el almidón de yuca se elabora en el contexto familiar y se utiliza principalmente para producir tallarines y glutamato monosódico (aromatizante usado en la cocina asiática). Otros usos son los edulcorantes como el jarabe de glucosa y la maltosa. En Vietnam la industria de elaboración de alimentos es el segundo consumidor más importante de yuca del país, con 25.000 toneladas de yuca seca aproximadamente, para fabricar pan, virutas de arroz y pasteles. En India el almidón se requiere para la fabricación de glucosa, dextrina y en la industria textil. Para finalizar, es importante resaltar que en general los almidones se ven enfrentados por un lado a altas barreras de entrada en los nuevos mercados en toneladas y por otro no es fácil sostenerse en los mercados actuales. De esta forma las importaciones se han visto afectadas debido a los aranceles y cuotas de restricción impuestas por ciertos países. Además, los almidones asiáticos están compitiendo con almidones provenientes de multinacionales de Estados Unidos y Europa, las cuales han entrado recientemente en el mercado de la yuca a través de joint ventures, especialmente en el sur-este asiático y en menor proporción en Latinoamérica, por lo que se cree que en el futuro cercano el mercado de los almidones de yuca será abastecido por grandes multinacionales. Si bien la entrada de almidones de yuca esta siendo restringida en varias regiones y se denota una creciente competencia para los mismos, los productos derivados de almidón de yuca tienen un gran potencial. Sus propiedades lo hacen adecuado para producir comida para bebés, productos no alergénicos y comida para personas hospitalizadas. Además, debido a que este almidón se puede modificar puede competir con almidones derivados de otras fuentes en la producción de alcohol,

pegantes, endulzantes, productos biodegradables, butano, acetona, explosivos, y como aprestos para las industrias del papel y textil. Por lo tanto, la mayor oportunidad de competir contra almidones provenientes de otras fuentes se obtiene concentrándose en hacer productos innovadores y competitivos, en términos de calidad y costo, para lo cual es necesario invertir en investigación y desarrollo.

2.2 MERCADO NACIONAL DE YUCA.

Colombia es el tercer productor de yuca en América Latina, después de Brasil y Paraguay, produciendo 1'962.442 toneladas con un rendimiento promedio de 9.862 t/ha en el 2006. En Colombia, la yuca es considerada un cultivo de pequeña escala, sembrado por pequeños agricultores que genera alrededor de casi 100.000 empleos. Es un cultivo típico de economía campesina, presentando un promedio de área sembrada por finca que oscila entre una y cinco hectáreas, una oferta atomizada y sistemas de producción atrasados. Gran parte de su producción se orienta hacia el mercado en fresco, es decir que de la producción total alrededor de 65-70% se vende en forma de raíces frescas para consumo humano. Según la información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la producción nacional se concentra en la Costa Atlántica⁷, que en el 2006 participó con cerca del 39% del total nacional, seguida por los Santanderes⁸ (15%), Eje Cafetero⁹ (2%), Valle – Cauca (3%) y Llanos Orientales y Amazonía¹⁰ (16%), Antioquia (8%) y otros¹¹ que produjeron el 17%. Ver Figura 18.

La producción en el país no muestra una tendencia marcada pero en términos generales la producción nacional de yuca ha aumentado en los últimos años, pasando de 1'645.213 toneladas en 1990 a 1'962.442 toneladas en el 2006, es decir aumentando sólo un 2% en 16 años. La Costa Atlántica es sin lugar a dudas, región

7 Incluye los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena y Sucre.

8 Incluye los departamentos Santander y Norte de Santander.

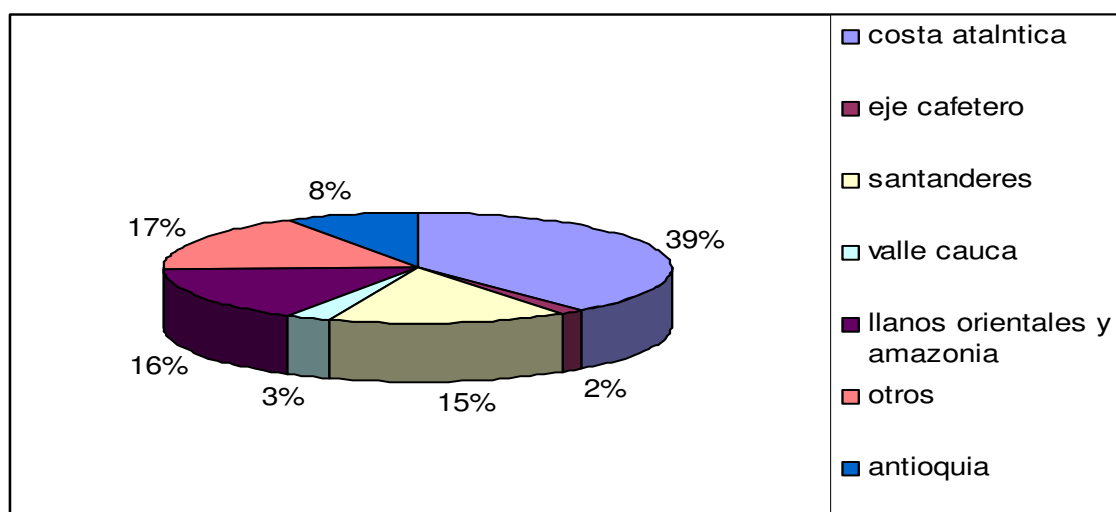
9 Incluye los departamentos caldas, Quindío y Risaralda.

10 Incluye los departamentos Arauca, Caquetá, Casanare, Meta, Amazonas, Guainia, Guaviare, Putumayo, Vaupez y Vichada.

11 Incluye los departamentos no mencionados anteriormente.

más productora del país. Esta región contribuye cerca del 40% de la producción nacional. Los departamentos con mayor producción en el 2001 fueron en orden de importancia Bolívar (12%), Córdoba (10%), Sucre (10%), Santander, Magdalena, Antioquia y Norte de Santander con 8%.

Figura 18. Distribución de la Producción de Yuca en el 2006 en Colombia



Fuente: los autores. Con base a producción y rendimiento de la yuca en Colombia. Ministerio de agricultura de Colombia. 2006.

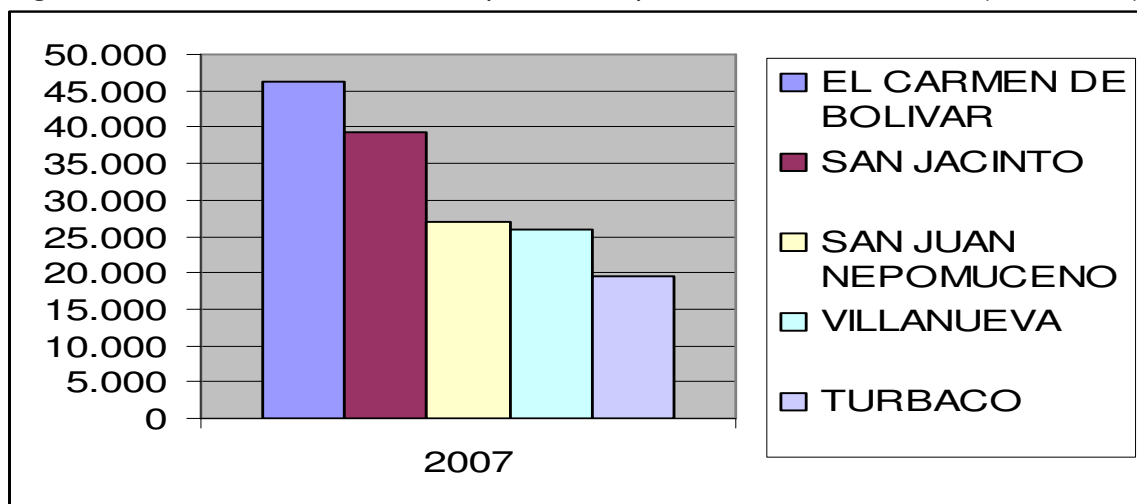
Cabe resaltar en el departamento de Bolívar, los municipios por orden de importancia en tanto a la producción, área sembrada y rendimiento (Ver anexo) para el 2007 fueron: Carmen de Bolívar con un 15 % del total de producción y un rendimiento de 12 t/ha , seguido por San Jacinto (13%) y un rendimiento de 12 t/ha, San Juan Nepomuceno y Villanueva con 9% y rendimientos de 9 t/ha y 13 t/ha sucesivamente y Turbaco (7%) y rendimiento de 15.6 t/ha . En la figura 19 se muestra la producción de los municipios más productores en Bolívar.

El Carmen de Bolívar, San Jacinto y San Juan son municipios aledaños ubicados en los Montes de María lo que podemos concluir que la mejor ubicación para la producción de yuca y una posible fabrica de almidón de yuca debe estar ubicada hay, lo que resolveremos a través de el desarrollo de este trabajo.

Los rendimientos del cultivo contemplan un promedio a nivel nacional de 9,862

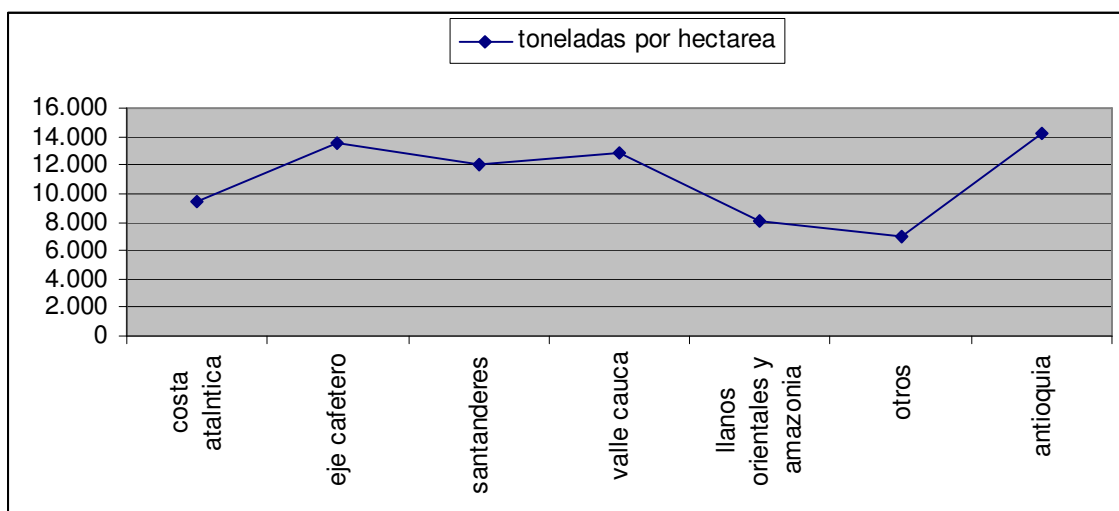
t/ha, sin embargo entre los departamentos existen diferencias muy marcadas. En el 2006 el departamento con mayor rendimiento fue Risaralda, con 17,956 t/ha, muy por encima del rendimiento promedio. En la figura 20 nos muestra el rendimiento por regiones en el año 2006.

Figura 19. Producción de municipios más productores en Bolívar (Toneladas)



Fuente: Los autores. Con base a producción y rendimiento de la yuca en bolívar. Secretaria de agricultura de bolívar. 2007

Figura 20. Rendimiento por regiones en el año 2006.



Fuente: Los autores. Con base a producción y rendimiento de la yuca en Colombia. Ministerio de agricultura de Colombia. 2006.

De acuerdo a la investigación notamos que nuestra mercado meta Estados Unidos es uno de los principales importadores de almidón de yuca, lo que nos da una mayor oportunidad para exportar nuestro producto, por otro lado la mayor producción de yuca en Colombia se presenta en el departamento de bolívar, contemplando al Carmen de bolívar como su principal municipio con mayor producción, lo que nos da una ventaja en cuanto a la producción de yuca en este lugar por su gran rendimiento y cantidad de yuca producida, dando este municipio una mayor oferta de la yuca por lo que los precios de esta serán mucho mas bajos que en cualquier otro lugar.

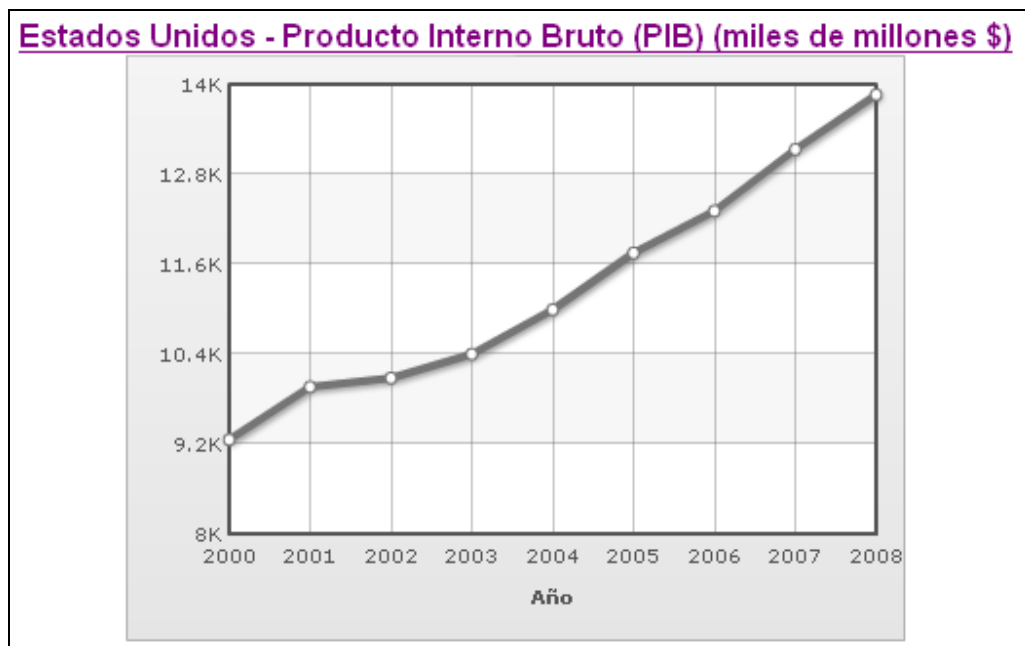
3. MERCADO DE ESTADOS UNIDOS

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

✚ EL PIB

La evolución del PIB en estados unidos para el periodo 2000 y lo recorrido del 2008, muestra un PIB ascendente con tendencia a la alza mostrada en la figura 21, lo que quiere decir que la economía de USA muestra un rendimiento positivo, genera confianza y estabilidad económica.

Figura 21. PIB de Estados Unidos entre 2000 y lo recorrido del 2008.



Fuente: PIB de Estados Unidos. Indexmundi, 2008

Para el año 2007 la economía de Estados Unidos creció entre julio y septiembre en un 4%, una décima más que en el cálculo preliminar, informó el Departamento de Comercio. El segundo ajuste de cifras para el tercer trimestre se debió, principalmente, a una disminución en el cálculo de las importaciones.

En el segundo trimestre, la economía había crecido a un ritmo anual del 3,3%, después de un ritmo de incremento del 4,5% entre enero y marzo, según el Gobierno.

La mayoría de los analistas esperaban que, tras la revisión y ajuste de cifras, el Gobierno mantuviera el cálculo del crecimiento en el tercer trimestre en un ritmo del 3,9%. En el ajuste de cifras, el Gobierno subió del 4,9% al 5% el aumento de las ventas finales de productos de fabricación nacional.

Asimismo, el Departamento de Comercio subió levemente las cifras de la inflación para el tercer trimestre. El índice de precios en el gasto de consumo personal subió un 1,9%. El cálculo preliminar había sido del 1,8%. Si se excluyen los precios de alimentos y combustibles, el núcleo de este índice de precios o inflación subyacente, se mantuvo estable.

Población de estados unidos

De acuerdo a censos realizados por US Census Bureau la población es urbana en un 90%; se asienta sobre todo en los grandes centros industriales y comerciales del centro y, sobre todo, en la costa. Su capital es Washington D.C. y sus 12 mayores áreas urbanas son: Nueva York (18.600.000 hab.), Los Ángeles (13.000.000 hab.), Chicago (9.300.000 hab.), Filadelfia (5.800.000 hab.), Dallas (5.600.000 hab.), Miami (5.400.000 hab.), Washington-Baltimore (5.100.000 hab.), Houston (5.100.000 hab.), Atlanta (4.600.000 hab.), Detroit (4.500.000 hab.), Boston (4.400.000 hab.) y San Francisco (4.200.000 hab.) (2003).

Población rural

Durante décadas, las áreas rurales de Estados Unidos estuvieron perdiendo habitantes por migración a las ciudades, pero esta tendencia parece haberse invertido; a partir de los años 90, estas áreas empezaron a crecer al mismo ritmo que las grandes ciudades. Una de las explicaciones mas convincentes es que

nuevas fuentes de trabajo, los jubilados que huyen del acelerado modo de vida en las grandes ciudades y el continuo crecimiento de las telecomunicaciones disminuye la necesidad de vivir en concentraciones.

También hay cambios en la población rural. En el pasado, los jóvenes eran la mayor fuerza laboral; ahora los nacimientos se ha estancado; adultos de edad avanzada que abandonan las áreas urbanas ya constituyen mas de la mitad de la fuerza laboral, esto especialmente visible en multinacionales como McDonalds y Wal-Mart; que emplean con mayor frecuencia a los ancianos.

Población urbana

El 75% de los estadounidenses viven en grandes áreas urbanas, sin embargo estas crecen lentamente e incluso las más antiguas urbes como Chicago y Nueva York, experimentan pérdida de población. En 1950 el 60% de los habitantes vivían en el centro, para 1990 se había invertido y 65% de los residentes vivían en suburbios.

Composición

La población de Estados Unidos esta envejeciendo; en 2010 habrá 24 millones de personas mayores de 50 años, las implicaciones son significativas ya que siendo el 32% de la población total, tendrán el 51% de la riqueza del país. Este grupo de edad gasta más en seguros de salud, medicamentos, remodelación del hogar y turismo internacional.

Cerca de 80 millones de personas con más de 28 años son solteros que decidieron vivir solos. A partir del 2000 el número de hogares de una sola persona es mayor que las parejas casadas con hijos.





Cuadro1. Población para el periodo del 2003 a 2008.

Año	Población	Cambio Porcentual	Fecha de la Información
2003	290.342.554		Julio 2003.
2004	295.734.134	1,86 %	Julio 2005.
2005	295.734.134	0,00 %	Julio 2005.
2006	298.444.215	0,92 %	Julio 2006.
2007	301.139.947	0,90 %	Julio 2007.
2008	303.824.646	0,89 %	Julio 2008.

Fuente: Población en Estados Unidos. Indexmundi, 2008

3.2 PERFIL DEL CONSUMIDOR

Estados Unidos es un mercado interesante para los productos agrícolas colombianos por las siguientes razones¹²:

-  Es la economía más grande del mundo
-  Cuenta con un dinámico comercio exterior
-  Por la cercanía geográfica con Colombia, y,
-  Por la tradición de relaciones comerciales entre los dos países.

Adicionalmente, si se tiene en cuenta que los inmigrantes a Estados Unidos quieren conservar sus tradiciones, entre las que se incluyen las alimenticias, las colonias de diferentes países se consolidan en nichos de mercado, con necesidades diferentes a las del resto de la población.

En nuestro caso, la comunidad latina representa una oportunidad especial de mercado por ser además el mayor grupo étnico en ese país; así que es de especial interés caracterizar esta colonia hispana o latina.

La Comunidad hispana en Estados Unidos representa actualmente según estimaciones de US Census Bureau el 12.7% de la población total (ver figura 22); su

¹² Perfil del mercado alimentario en Estados Unidos. Agrocadenas, 2008

número asciende ahora a 35.9 millones de habitantes y se pronostica que llegará a 98.2 millones en el año 2050, es decir, más del 24% de la población total de este país. Dentro de la comunidad hispana de Estados Unidos, la población mayoritaria es de origen mexicano, con una participación del 58%. Le siguen la puertorriqueña y la cubana con 10% y 4%, respectivamente. El restante 28% corresponde a las demás naciones hispanas.

Figura 22. Población hispana por estado año 2000.

Población hispana por Estado 2000		
<i>Estado</i>	<i>Población Hispana (miles)</i>	<i>Porcentaje del total de hispanos</i>
California	10,966,556	31%
Texas	6,669,666	19%
New York	2,867,583	8%
Florida	2,682,715	8%
Illinois	1,530,262	4%
New Jersey	1,117,191	3%
Arizona	1,295,617	4%
New México	765,386	2%
Colorado	735,601	2%
<i>Subtotal</i>	<i>28,630,577</i>	<i>81%</i>
Otros Estados	6,675,241	19%
TOTAL	35,305,818	100%

Fuente: Perfil del Mercado alimentario en Estados Unidos. Agrocadenas, 2008

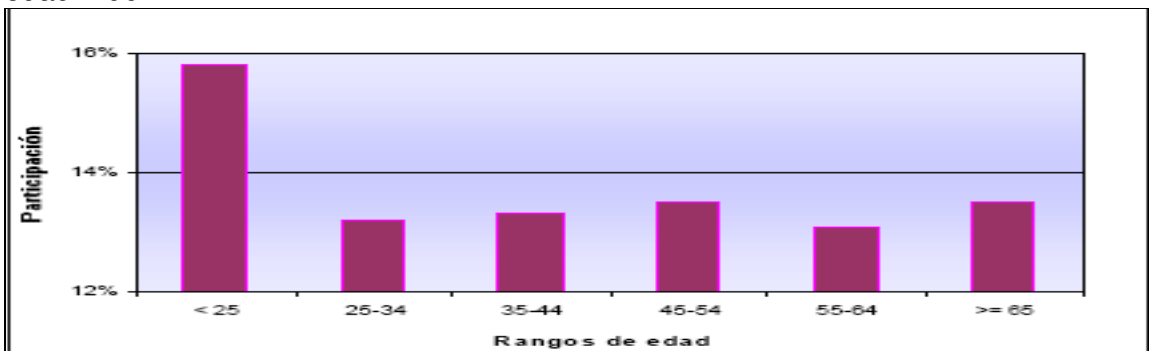
Finalmente, alrededor de 80% de los hispanos se localizan en 33 mercados, siete de los cuales albergan a la mitad de esa población: Los Ángeles, New York, Miami, San Antonio, San Francisco, Chicago y Houston. La relativa concentración de la población hispana facilita las estrategias de acceso a ese mercado.

3.2.1 Tendencias de consumo

Respecto al gasto en los hogares, según la encuesta de gastos de los consumidores para el año 2001, los principales rubros de gasto de los hogares fueron vivienda, transporte y alimentos con participaciones de 32.9%, 19.3% y 13.5%, respectivamente. Es de destacar que el gasto en alimentos perdió 0.5 puntos respecto a la encuesta del año 1995.

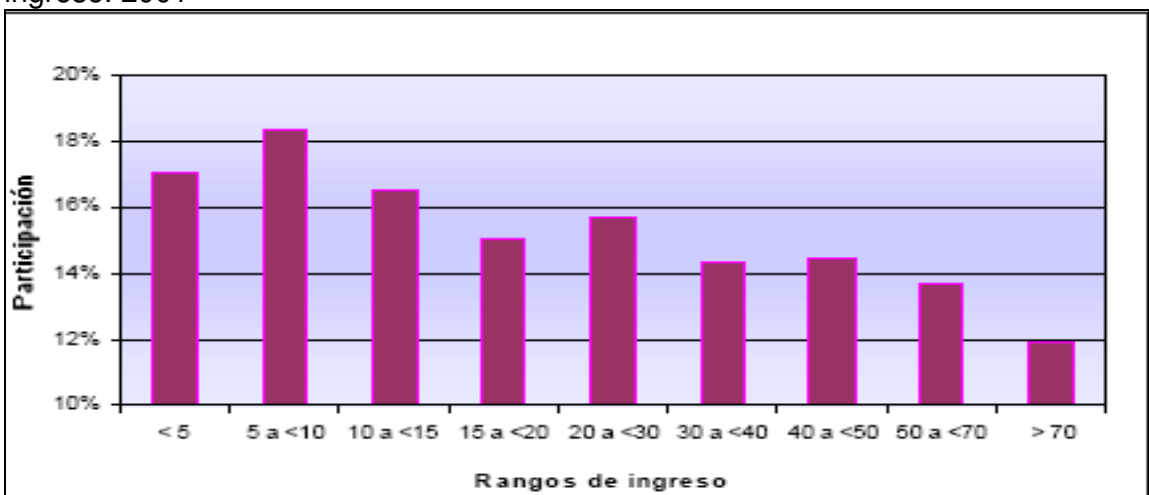
La encuesta se evidencia cómo la proporción del gasto en alimentos varía según características de los consumidores como edad, nivel de ingreso y grupos étnicos. Así el menor grupo de edad (los menores de 25 años), los grupos con ingresos más bajos (ingresos menores de 15.000 dólares) y los hispanos o latinos son los que, en cada categoría, gastan más en alimentos en proporción a sus ingresos totales (Ver figura 23). Si tenemos en cuenta que los trabajadores más jóvenes y los hispanos o latinos son los que tienen menores ingresos y gastan más en alimentos, tal como se puede observar en la figura 24.

Figura 23. Participación del gasto en alimentos en el gasto total por grupos de edad. 2001



Fuente: Perfil del Mercado alimentario en Estados Unidos. Agrocadenas, 2008

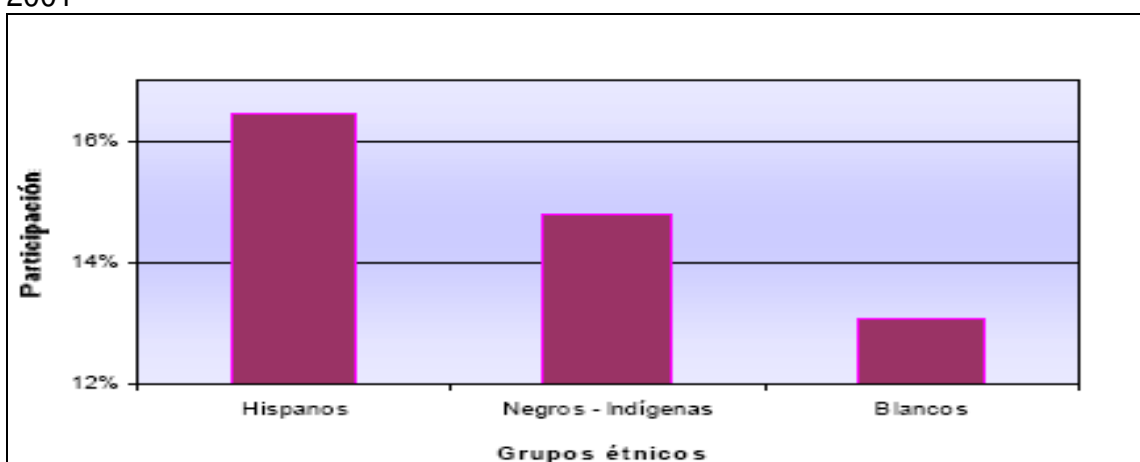
Figura 24. Participación del gasto en alimentos en el gasto total por nivel de ingreso. 2001



Fuente: Perfil del Mercado alimentario en Estados Unidos. Agrocadenas, 2008

De igual manera en la figura 25 se puede ver que los hispanos son el grupo que destina una mayor proporción de sus ingresos al consumo de alimentos, en contraposición con los blancos o caucásicos. El ingreso familiar medio para el año 2001 fue de US\$ 33,565 para los hispanos y US\$ 46,305 dólares para los caucásicos.

Figura 25. Participación del gasto en alimentos en el gasto total por grupos étnicos. 2001



Fuente: Perfil del Mercado alimentario en Estados Unidos. Agrocadenas, 2008

Respecto al consumo de alimentos dentro de los hogares la figura 26 nos muestra que el 27% del gasto se destina para la compra de carnes, peces y huevos, 17% para frutas y vegetales, 15% para cereales y productos de panadería, 11% para productos lácteos, 8% para bebidas no alcohólicas y el 23% restante para productos no especificados.

Figura 26. Composición del gasto en alimentos al interior de los hogares. 2001



Fuente: Perfil del Mercado alimentario en Estados Unidos. Agrocadenas, 2008

De acuerdo a lo anterior podemos notar que el mercado con mayor interés en consumir productos y/o industrializarlo, son en su mayoría los hispanos, ya que estos prefieren conservar sus costumbres de su tierra natal, lo que ayuda a los hispanos prefieran en su mayoría productos importados por estados unidos de países latino americanos, además de esto son el mercado con mayor participación en los gastos para alimentación.

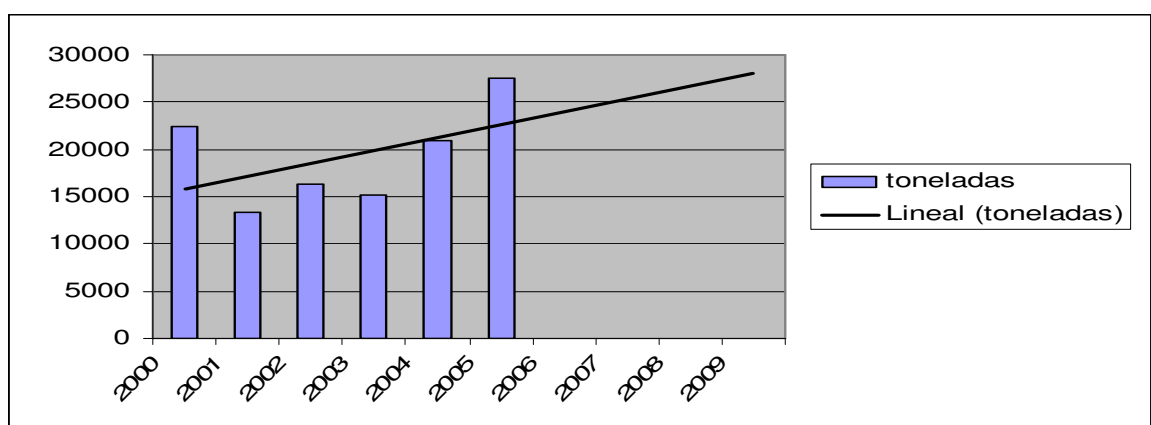
3.3 MERCADO DEL ALMIDÓN DE YUCA.

3.3.1 Importaciones.

Para el año 2005 se registran en el gobierno de Estados Unidos 27,478 toneladas, teniendo un crecimiento promedio de 21% en el periodo comprendido desde el año 2000 al 2005 (Figura 27), proyectando para el año 2009 alrededor de 28,000 toneladas.

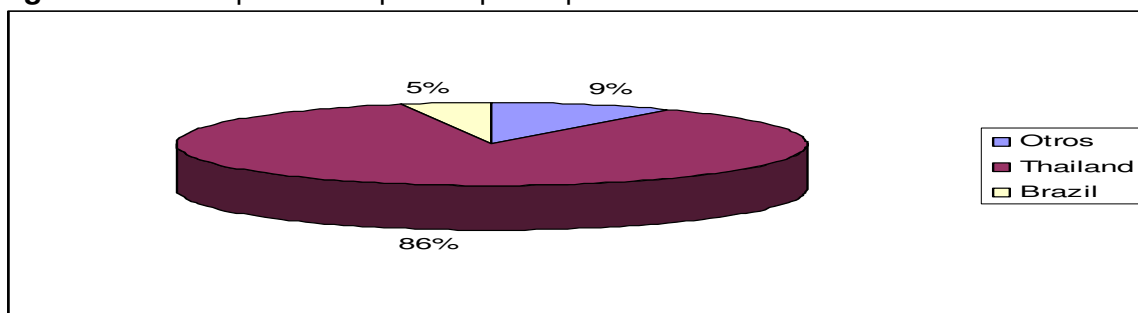
La mayoría de las importaciones provienen de Tailandia con un 86% participación en las importaciones, el 9% de Brasil y el 5% restante de otros países tales como Colombia, Ecuador, Francia, Ghana, Holanda, Fiji, Indonesia y Costa Rica (Figura 28).

Figura 27. Importaciones de almidón en el periodo 2000 a 2005



Fuente: los autores, con base en importaciones de almidón de yuca. FAO. 2005

Figura 28. Participación de países por importaciones de almidón



Fuente: los autores, con base en importaciones de almidón de yuca. FAO. 2005

En cuanto a la evolución de las exportaciones de almidón de yuca colombianas hacia el mercado de estados unidos ha venido presentando un crecimiento significativo en los últimos años pasando del año 2001, donde Colombia sufrió la mayor caída de estas importaciones, de 1 tonelada de almidón de yuca a 585 toneladas registradas para el año 2007, marcando un crecimiento alrededor de 437% para el periodo del 2000 al 2007 y 1200% para los años 2006 y 2007 (Ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Exportaciones de Colombia a EE.UU. de almidón de yuca.

Años	Cantidad (toneladas)	Crecimiento
2007	585	1200%
2006	45	-45%
2005	82	122%
2004	37	42%
2003	26	18%
2002	22	2100%
2001	1	-95%
2000	20	

Fuente: Los autores, con base en exportaciones de fécula de yuca. Proexport. 2007

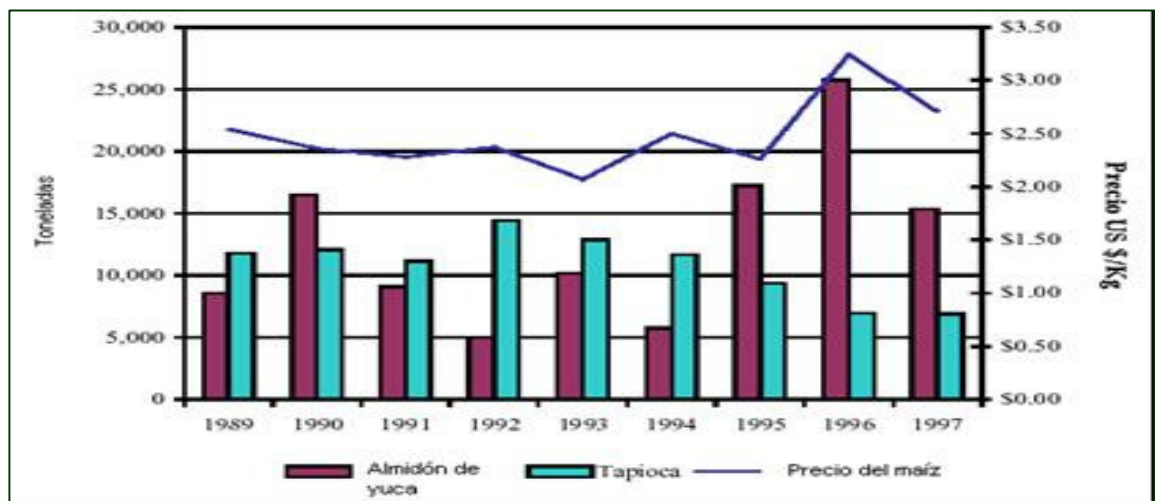
3.3.2 Precios

Los precios del almidón de yuca en Estados Unidos dependen en gran medida de los precios de sus sustitutos, especialmente de los almidones de maíz. La Figura 29 ilustra la situación en Estados Unidos, en donde se puede observar

claramente que cuando el precio del almidón de maíz sube, las importaciones de almidón de yuca lo hacen también; como ejemplo de esto se evidencia en 1996, año en que se presentó una gran alza en los precios del maíz a nivel mundial y se registró un incremento en las importaciones de almidón de yuca.

En cuanto a los precios de las transacciones presentados en los años 90 se puede resaltar que los almidones de yuca presentaron precios muy competitivos, alrededor de 0,3 US \$/Kg., mientras que los demás almidones se transaron a precios por encima de este valor, especialmente el maíz que se compró a precios de 0,7 US \$/Kg., aproximadamente.

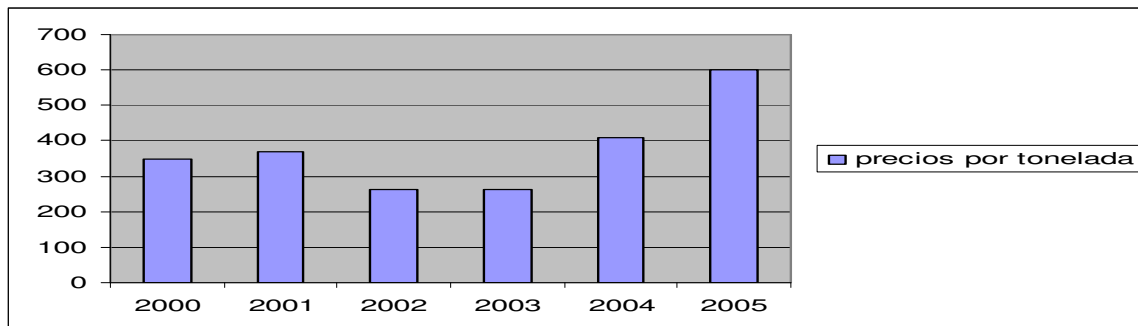
Figura 29. Relación entre los precios de almidón de maíz y las importaciones de almidones de otras fuentes en Estados Unidos.



Fuente: Business opportunities for the use of cassava

Por otro lado, en los últimos años los precios pagados por Estados Unidos al almidón de yuca han venido en ascenso ya que para el año 2005 tuvo un promedio de 600 US/ton, cifra que supera en un 73 % al alcanzado en el 2000 (347 US/ton), dicha evolución se puede ver en la figura 30.

Figura 30. Evolución de los precios pagados por tonelada del periodo comprendido entre los años 2000 a 2005.



Fuente: los autores, con base en importaciones de almidón de yuca. FAO. 2005

La principal competencia en precios esta representada por Tailandia con 257 US/ton de almidón, Brasil cobra por tonelada alrededor de 470 US, mientras que Colombia ostenta unos de los más grandes precios en almidón de yuca precio alrededor de 1171 US/ton, todos estos precios pagados por estados unidos son para el año 2005, los cuales son ilustrados en el cuadro 3.

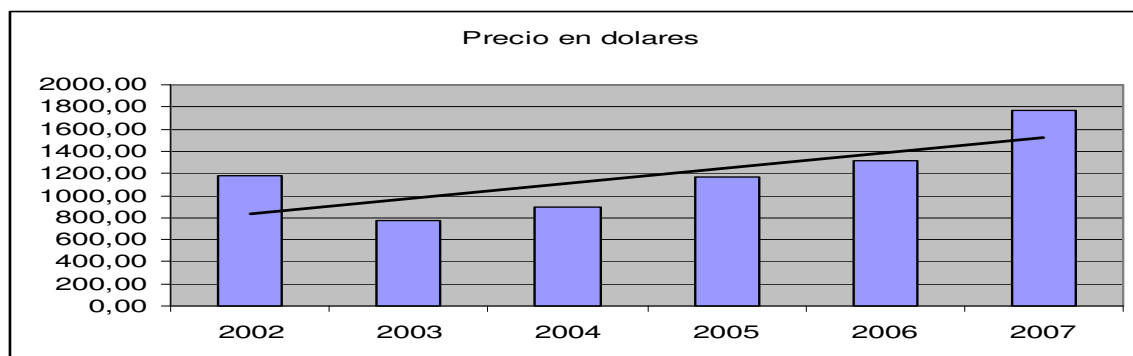
Cuadro 3. Precios promedios por tonelada pagados por Estados Unidos, año 2005.

Países	Precios por tonelada
Australia	838
Brasil	468
Canadá	1400
China	508
Costa Rica	469
Colombia	1171
Ecuador	500
Fiji	438
Thailand	257

Fuente: Los autores, con base en importaciones de almidón de yuca. FAO. 2005.

Además de esto la evolución de los precios por tonelada de almidón de yuca para la exportación a Estados Unidos por parte de Colombia sigue en aumento (figura 31), mostrada para el aumento de la variación de precios con un 120 % de incremento marcada del año 2000 al 2007.

Figura 31. Evolución de los precios pagados por tonelada a exportadores colombianos años 2002 a 2007.



Fuente: Los autores, con base en exportaciones de fécula de yuca. Proexport. 2007.

Por lo mostrado en la grafica anterior podemos inferir las buenas relaciones comerciales de Colombia con Estados Unidos, y a su vez la falta de competitividad de Colombia con respecto a los principales competidores Tailandia y Brasil.

3.4 CONDICIONES DE ACCESO AL MERCADO.

El acceso a los mercados abarca principalmente tarifas y regulaciones aduaneras, regulaciones de agricultura y requerimientos de empaque¹³.

3.4.1 Regulaciones de Aduana (U.S. Customs Service)

A menos que sea una excepción de la ley en la sección 304, la legislación de tarifas de 1930, o una enmienda (19 U.S.C. 1304), se requiere que cada artículo (o su envase) importado en Estados Unidos sea marcado en un lugar visible, legible y permanente describiendo en ingles la naturaleza del artículo (o envase), que permita

¹³ Requisitos y prácticas comerciales para el acceso al mercado de Estados Unidos. Agrocadenas., 2008

al comprador final conocer el nombre del país de origen y la hora de la importación en el territorio aduanero de Estados Unidos.

El servicio de aduanas de los EE.UU. no exige al importador tener licencia o permiso. Otras agencias podrían requerir permisos, licencias u otra certificación dependiendo de qué producto esté siendo importado.

Toda la mercancía que entra a los EE.UU. debe pasar por la aduana y está sujeta a impuestos de aduana a menos que esté exenta de dichos impuestos por la legislación Americana. El proceso incluye los siguientes pasos: entrada, inspección, evaluación, clasificación y liquidación.

3.4.2 Regulaciones de agricultura.

La industria de alimentos procesados está vigilada por el FDA (Food and Drug Administration). Los siguientes son los requisitos específicos:

Empaques¹⁴. Los principales requisitos de etiquetas/apariencia que deben cumplir los productos alimenticios son:

1. Denominación del producto: En el panel principal del envase el producto debe tener un nombre común o un término que describa la naturaleza básica del alimento.
2. Declaración del contenido neto: Tiene como función indicar la cantidad total del producto en el envase. Se pueden usar los dos sistemas de medida (métrico y inglés).
3. Lista de ingredientes: Declarar todos los ingredientes presentes en el producto de forma descendente. Se debe localizar en el panel de información conjunto con el nombre y dirección del productor o donde se localice el panel de información nutricional.
4. Panel de información nutricional: Requiere ciertos formatos permitidos y recomendados, además de reglas gráficas estrictas.

¹⁴ *Ibíd.*, p 61

5. Nombre y dirección del responsable: La etiqueta debe declarar el nombre y la dirección del productor, emparador o distribuidor. Debe incluir la dirección, ciudad, país y código postal.
6. Lugar de origen: Requiere que el país de producción esté claramente señalado.
7. Idiomas: La ley exige que todos los elementos aparezcan declarados en inglés.
8. Reclamaciones: Existen regulaciones muy estrictas para cualquier reclamación sobre productos alimenticios. En la etiqueta debe consultar un especialista en este tema para asegurar que esté permitido lo descrito en ella.

Adicionalmente, la FDA exige que las etiquetas deban tener (ver figuras 32,33 y 34):

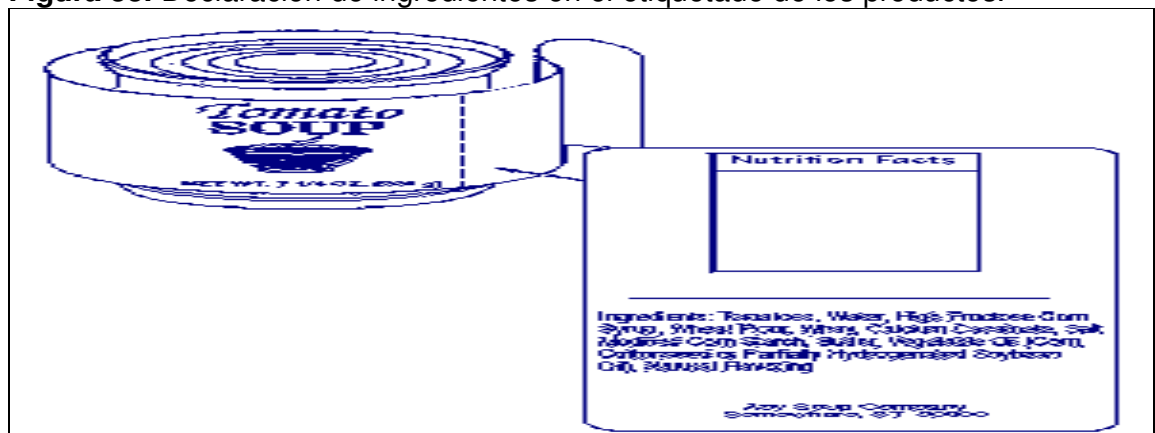
- ✚ Formatos distintivos y fáciles de leer que permitan al consumidor encontrar rápidamente la información que necesita sobre la salubridad del alimento.
- ✚ Información sobre la cantidad de grasa saturada, colesterol, fibra alimentaria y otros nutrientes de gran influencia para la salud que se encuentran en cada ración del alimento de que se trate.
- ✚ Referencia al valor nutritivo de cada componente expresado en un porcentaje del valor diario recomendado, ayudando así al consumidor a ver cómo encaja el alimento en la dieta diaria.
- ✚ Definiciones uniformes para términos que describen el contenido nutricional de un alimento como “light”, “low fat”, o “high fiber” para asegurar que tales términos significan exactamente lo mismo para los productos en los que aparezca.
- ✚ Advertencias acerca de la relación entre un nutriente o alimento y una enfermedad o condición relacionada con la salud como calcio y osteoporosis, grasas y cáncer, etc.
- ✚ Tamaños de ración estándar que permiten hacer comparaciones nutricionales de productos similares más fácilmente.

Figura 32. Panel de presentación para el etiquetado de los productos.



Fuente: Requisitos y prácticas comerciales para el acceso al mercado de estados unidos. Agrocadenas.

Figura 33. Declaración de ingredientes en el etiquetado de los productos.



Fuente: Requisitos y prácticas comerciales para el acceso al mercado de estados unidos. Agrocadenas.

Figura 34. Formato de etiqueta con la información nutricional que exige la FDA

Amount Per Serving		% Daily Value*	
Calories	260	Calories from Fat	120
Total Fat	13g		20%
Saturated Fat	5g		25%
Cholesterol	30mg		10%
Sodium	660mg		28%
Total Carbohydrate	31g		10%
Dietary Fiber	0g		0%
Sugars	5g		
Protein	5g		
Vitamin A 4%		Vitamin C 2%	
Calcium 15%		Iron 4%	

*Percent Daily Values are based on a diet of other people's secrets.

	Calories: 2,000	2,500
Total Fat	Less than 65g	80g
Sat Fat	Less than 20g	25g
Cholesterol	Less than 300mg	300mg
Sodium	Less than 2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate	300g	375g
Dietary Fiber	25g	30g

Calories per gram:
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

Fuente: Requisitos y prácticas comerciales para el acceso al mercado de estados unidos. Agrocadenas.

3.4.3 PRÁCTICAS DE PROMOCIÓN Y DISTRIBUCIÓN¹⁵

En la industria de los alimentos procesados existe un estándar para los fabricantes y / ó distribuidores que consiste en ofrecer incentivos promocionales a los supermercados y tiendas, los cuales en muchos casos son requeridos. Durante los noventa los distribuidores cambiaron su papel. En vez de vender productos ahora están vendiendo programas a los supermercados que incluyen el cliente de los distribuidores, eficiencia, buen precio, altos volúmenes de ventas y fondos de promoción.

¹⁵ *Ibíd.*, p 61.

Papel de los fabricantes / exportadores en la presentación de nuevos productos.

- ✚ Conocer la categoría de su producto nuevo (especial ó general).
- ✚ Tener las especificaciones y datos técnicos para su producto.
- ✚ Saber cómo el producto cabe dentro de la línea del distribuidor.
- ✚ Saber, mejor que todos en la cadena, donde debe estar su producto en la tienda, con referencia al precio, su ventaja competitiva, el perfil del consumidor final, etc.
- ✚ Ser flexible con programas, precios y oferta para satisfacer mejor las necesidades del distribuidor y la tienda.
- ✚ Tener programas de introducción, seguimiento y largo plazo, para su producto, listos para presentar al distribuidor.
- ✚ Proveer información necesaria para entrenar los vendedores de los distribuidores sobre su producto y programas.
- ✚ Dar incentivos a los supermercados para empujar el lanzamiento del producto.
- ✚ Documentar casos exitosos para presentar a los nuevos clientes.
- ✚ Comunicarse frecuentemente con sus distribuidores

Se deben tener en cuenta los siguientes costos:

- ✚ Pagos de estantería: Son pagos mensuales o anuales para la ubicación de los productos en los estantes. Si se requiere aumentar el espacio en el estante se deben asumir estos costos.
- ✚ Fondos para el desarrollo del mercado usados para programas promocionales (como materiales y degustaciones en las tiendas), mercadeo y dispositivos.
- ✚ Remuneraciones “o pagos de perdidas” cuando los nuevos productos no alcanzan los volúmenes de mercado objetivo predeterminados.

EJEMPLO DE UN PROGRAMA PROMOCIONAL

Elementos

El presente programa promocional está constituido por los siguientes elementos:

Desarrollo y presentación de una imagen para el producto: Este elemento incluirá el desarrollo de un nombre y el diseño de un logo para usar en el empaque y en materiales comerciales relacionados con el producto.

Desarrollo de mensajes de mercadeo, una campaña de educación y materiales POP (Point-of- Purchase): Incluye la creación de dichos ó frases innovadoras para usar en los materiales promocionales (como recetas, tarjetas para precios, folletos, videos, posters) y el desarrollo y diseño de los anuncios y otros materiales que se utilizarán en el punto de venta, para educar y comercializar el producto.

Diseño de una página de Internet: Abarca el diseño inicial y el costo del mantenimiento mensual.

Exhibición en ferias: Incluye el costo de espacio y diseño del stand para una feria.

Anuncios en la prensa de la industria: Este elemento incluirá los anuncios y artículos en las publicaciones profesionales de la industria que llegara a los compradores y gerentes de los supermercados. Los anuncios y artículos enfocarán en educar los compradores y gerentes sobre aumentar las ventas a través de su programa de promoción.

Degustaciones / demostraciones en las tiendas: Consiste de una serie de eventos en conjunto con la tienda anfitriona en los que, primero se atrae la atención de los

consumidores al producto y segundo, se muestran otros usos del producto con el fin de incrementar las compras de cada consumidor y atraer nuevos consumidores.

Presupuesto

El presupuesto anexo contiene tres opciones que representan varios niveles de inversión y de profundidad de las actividades. Se puede ver el presupuesto como tres opciones para empezar, dependiendo de los fondos, o también como un programa de tres etapas con un presupuesto creciente cada año.

Cuadro 4. Ejemplo de presupuestos según el nivel en estados unidos.

PRESUPUESTO (Ejemplo de un programa promocional)			
<i>Item</i>	<i>Nivel 1</i>	<i>Nivel 2</i>	<i>Nivel 3</i>
1. Desarrollo de Imagen	7,500	10,000	10,000
A. Logo, Caracter, Otro			
2. Mensajes de Mercadeo, POP	9,000	15,000	20,000
A. Frases / dichos, anuncios			
B. Recetas, tarjetas para precios, posters			
C. Video	10,000	15,000	20,000
3. Pagina del Internet	4,000	5,000	10,000
4. Exhibición en Ferias	15,000	30,000	50,000
5. Anuncios en la Prensa	5,000	6,000	10,000
6. Degustación / Demostración	10,000	20,000	40,000
TOTAL	60,500	101,000	160,000

Fuente: Requisitos y prácticas comerciales para el acceso al mercado de estados unidos. Agrocadenas

3.4.4 Acceso Marítimo

Estados Unidos posee una infraestructura portuaria compuesta por más de 400 puertos y sub puertos, de los cuales 50 manejan el 90% del total de toneladas de carga. Están localizados estratégicamente en los Océanos Pacífico y Atlántico¹⁶.

Algunos de los puertos estadounidenses se encuentran dentro del rango de los puertos más grandes y de mayor movimiento de carga del mundo. Para la costa Este se destacan por la afluencia de navieras con servicio directo y regular los puertos de: Nueva York, Baltimore, Charleston, Savannah, Jacksonville, Port Everglades, Miami, New Orleans y Houston,

Las principales navieras que prestan el servicio directo y con transbordos previos en Panamá y Bahamas desde Colombia hacia la costa Este son: Alianca Do Brasil, American President, CMA-CGM, Compañía Chilena de Navegación, Compañía Sudamericana de Vapores, Dan Gulf Shipping, Evergreen Marine, Frontier Liner Services, Hamburg Süd, Intermarine, Isabella Shipping, King Ocean Service, Maersk Line, Mitsui O.S.K. Lines, Seaboard Marine y Wallenius Wilhelmsen, con tiempos de tránsito entre 3 y 10 días.

El Puerto de Houston ocupa el segundo puesto dentro del ranking de los Estados Unidos y el decimo a nivel mundial por volumen de carga. Se caracteriza por poseer una de las instalaciones de carga extra dimensionada más desarrolladas del mundo y por ser el más importante complejo petroquímico. Cuenta con instalaciones para el manejo de carga general, refrigerada, contenedores, granos y otros materiales secos a granel. Posee 43 muelles para carga general y dos muelles para carga de líquidos.

El Puerto de New Orleans cuenta con 38 puertos de atraque; una profundidad hasta 40'; almacenamiento cubierto de 557.000 m² y 24.000 km de hidrovías. Se

¹⁶ Logística para exportaciones a Estados Unidos. Proexport, 2008.

caracteriza, por poseer 7 ferrocarriles y 249.000 Km de vías férreas, que facilitan su conexión con el este, oeste de Estados Unidos y Canadá. Cuenta con servicios de 16 líneas de barcazas tanto para cabotaje como para el transporte por el río Mississippi, y 75 líneas de camión que sirven al puerto. Posee 38 sitios de atraque y se especializa en el manejo de cargas como acero, caucho, maderas y café.

El Puerto de Nueva York, ocupa el tercer puesto dentro del ranking portuario estadounidense, es considerado el complejo portuario de la costa este, primordialmente por encontrarse muy cerca al mercado de consumidores más grande del mundo, por su ubicación estratégica y su movimiento de carga. Tiene acceso inmediato a la autopista interestatal y redes ferroviarias de la región. Su infraestructura además de contar con siete (7) terminales que tienen más de 1.200 acres dedicados al almacenaje de contenedores, y 125.000 pies cuadrados de centros de distribución, se ha especializado en el manejo de todo tipo de carga en contenedores, carga Ro-Ro, carga suelta, productos agrícolas, madera para la construcción, acero, autopartes y productos químicos orgánicos.

Por otro lado, en la Costa Oeste se destacan los puertos de Los Ángeles y Long Beach, con frecuencia promedio de un buque cada 9 días y tiempos de tránsito entre 10 y 17 días.

El Puerto de los Ángeles forma parte de los 14 puertos más importantes de Estados Unidos; cuenta con 27 terminales principales de carga, incluyendo localidades para manejo de vehículos, contenedores, productos de carga seca y líquida, al igual que carga refrigerada. A su vez el Terminal puede albergar cargueros de hasta 250.000 toneladas de peso muerto y otra de las facilidades con que cuenta es el acceso ferroviario para la entrega de mercancía.

El puerto de Long Beach es la puerta de flujo comercial entre Estados Unidos y Asia y es considerado el segundo puerto de mayor movimiento de los Estados Unidos y el undécimo puerto de mayor actividad de contenedores cargueros del mundo.

Recibe importaciones de maquinaria, vehículos, juguetes, plásticos, químicos y equipos deportivos.

Las principales navieras que prestan el servicio desde Colombia con destino a la Costa Oeste son: Compañía Sudamericana de Vapores, Evergreen Marine, Hapag Lloyd, Hamburg Sud, Maruba y Mediterranean Shipping.

3.4.5 Acceso Aéreo

Estados Unidos cuenta con 14,947 aeropuertos; posee varios de los aeropuertos más grandes y congestionados del mundo. La oferta de servicios directos desde Colombia se concentra en los Aeropuertos de John F. Kennedy International (Nueva York), Los Ángeles International, George Bush International (Houston), Memphis International Airport, Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport y Miami International Airport¹⁷.

El Aeropuerto Internacional de Miami es uno de los principales puertos aéreos para las exportaciones colombianas y ha sido considerado el aeropuerto de las Américas. Su capacidad para almacenar carga es de 130.232 metros cuadrados y por el ingresan 2,018,291 toneladas anualmente, con destino al territorio norteamericano o en tránsito hacia otros países.

El Aeropuerto John F. Kennedy de Nueva York, es considerado como la principal entrada internacional de pasajeros y de carga por el valor de envíos a Estados Unidos. El terminal general de aviación está compuesto por un área de 19.000 pies cuadrados.

El Aeropuerto de Memphis se encuentra a 5 kilómetros del sur de la ciudad de Memphis. El área total del aeropuerto es de aproximadamente 16 kilómetros cuadrados, contenidos en tres terminales. Según estadísticas del Consejo

¹⁷ *Ibíd.*, p 69.

internacional en Ginebra, Suiza, ocupa el primer lugar dentro de las superficies de almacenaje y manejo de carga vía aérea, con un total de 3 .692 081 toneladas.

Las principales aerolíneas que prestan servicio desde Colombia hasta estos aeropuertos de forma directa son: American Airlines, Avianca, Arrow Cargo, Continental, Delta, Centurión, Fedex, Polar Air Cargo, UPS y Tampa

Cuando se trata de envíos de muestras, exportaciones pequeñas o envíos urgentes, la utilización del Courier, puede ser la más conveniente. Dentro de las fortalezas de nuestro intercambio por ésta modalidad, está la amplia y variada gama de servicios que se encuentran tanto de empresas internacionales como de compañías Courier nacionales. Los tiempos promedios oscilan entre 12 y 24 horas de tiempo de entrega puerta a puerta.

Por lo anterior se puede inferir que el mercado de Estados Unidos es uno de los más competitivos mundialmente, razón por la cual las exigencias para su penetración son mayores si las comparamos con las de otros mercados, especialmente si se refiere a las regulaciones, envases y empaques; sin embargo, con un posible Tratado de Libre Comercio dicha penetración sería mucho mas ágil y lo que harían nuestros productos más competitivos en este mercado, especialmente en precios, ya que estos son los que hacen a que Tailandia ocupe el primer lugar en su comercio hacia los Estados Unidos.

Por otra parte, el incremento permanente de las importaciones de almidón de yuca a este país, nos hacen creer que el producto colombiano ha tenido una buena acogida en este mercado, lo que facilitaría de alguna manera el acceso a este.

4. PLAN ESTRATÉGICO DE MARKETING

Con la implementación del plan de marketing se busca posicionar el producto en el mercado de Estados Unidos, manteniendo un crecimiento estable con relación a las exportaciones colombianas en los próximos 5 años.







4.1 DIAGNOSTICO

El diagnostico nos permitirá conocer los aspectos que rodean al mercado de almidón de yuca, tanto externos como internos y a su vez la interpretación de estos.


4.1.1 ANALISIS EXTERNO E INTERNO.





ANALISIS DEL MERCADO Y EL ENTORNO. Lo que se busca con este análisis son las oportunidades favorables que le podamos encontrar al mercado del almidón de yuca (Ver cuadro 5).

OPORTUNIDADES.

-  El gran crecimiento de las importaciones de almidón de yuca hacia el mercado de estados unidos.
-  Estados unidos es uno de los principales exportadores de almidón de yuca en el mundo.
-  Las oportunidades de financiación que ofrece el gobierno para las agroindustrias colombianas.
-  El probable tratado de libre comercio con Estados Unidos.
-  El 0% de costo en los aranceles para la exportación de almidón de yuca.
-  El incentivo del gobierno para las empresas exportadoras.







AMENAZAS

-  Globalización del mercado y acuerdos comerciales.




-  Precios internacionales y la tasa de cambio.
-  Baja competitividad internacional.
-  Inestabilidad tributaria, arancelaria y de políticas agropecuarias.
-  Incertidumbre en cuotas de transporte.

ANALISIS INTERNO.

FORTALEZAS

-  El Carmen De Bolívar es una de las regiones con mayor producción de yuca en Colombia.
-  Los índices de rendimiento en el Carmen De Bolívar son unos de los más altos en Bolívar y Colombia.
-  El puerto de Cartagena es uno de los mejores puertos de Colombia y América.
-  Los bajos costos para la adquisición de la materia prima.
-  Facilidades de producción de almidón de yuca.
-  Capacidades de producción suficientes.

DEBILIDADES

-  Falta de educación y capacitación para la población De Bolívar.
-  La falta de agua potable en el municipio del Carmen De Bolívar.
-  Falta de investigación y mejoramiento para la sanidad vegetal.

Cuadro 5. Matriz DOFA al almidón de yuca.

<p>OPORTUNIDADES.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El gran crecimiento de las importaciones de almidón de yuca hacia el mercado de estados unidos. • Estados unidos es uno de los principales exportadores de almidón de yuca en el mundo. • Las oportunidades de financiación que ofrece el gobierno para las agroindustrias colombianas. • El posible tratado de libre comercio con Estados Unidos. • El 0% de costo en los aranceles para la exportación de almidón de yuca. • El incentivo del gobierno para las empresas exportadoras. 	<p>AMENAZAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globalización del mercado y acuerdos comerciales. • Precios internacionales y la tasa de cambio. • Baja competitividad internacional. • Inestabilidad tributaria, arancelaria y de políticas agropecuarias. • Incertidumbre en cuotas de transporte.
<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Carmen De Bolívar es una de las regiones con mayor producción de yuca en Colombia. • Los índices de rendimiento en el Carmen De Bolívar son unos de los más altos en bolívar y Colombia. • El puerto de Cartagena es uno de los mejores puertos de Colombia y América. • Los bajos costos para la adquisición de la materia prima. • Facilidades de producción de almidón de yuca. • Capacidades de producción suficientes. 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de educación y capacitación para la población De Bolívar. • La falta de agua potable en el municipio del Carmen De Bolívar. • Falta de investigación y mejoramiento para la sanidad vegetal.

Fuente: Los autores.

4.1.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.

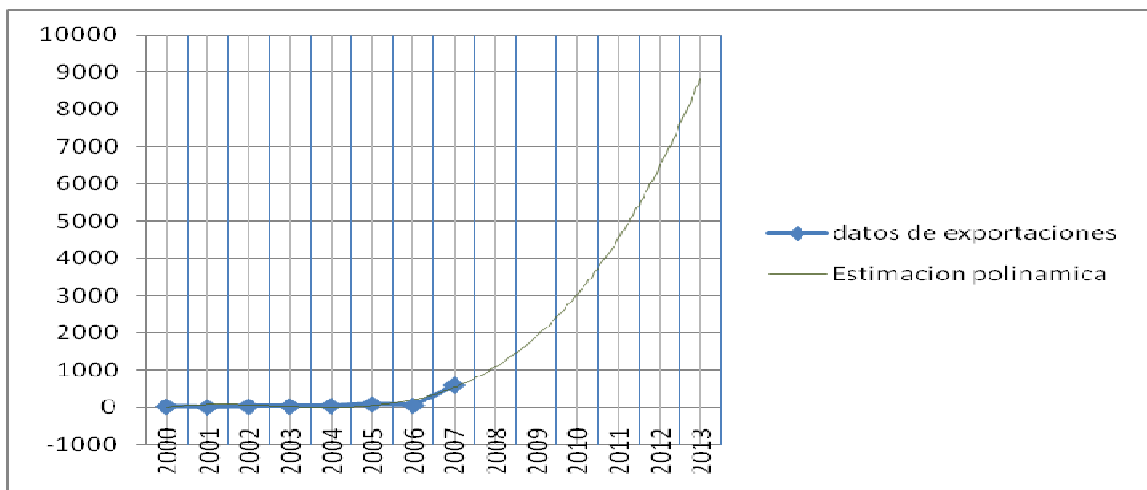
La demanda será determinada por dos métodos, Delphi y Polinamica.

Método Delphi. Para este método se ha estipulado que para la estimación de la demanda se tomara un 5 % de las proyecciones realizadas a las exportaciones Colombianas al gobierno de Estados Unidos¹⁸.

Método Polinamica. Este método nos permite conocer la posible demanda para los siguientes 5 años, y es el método que mas se asemeja al comportamiento de los datos, la cuales se muestran en las exportaciones Colombianas a Estados Unidos vista en el capítulo 3.

Las proyecciones para el periodo comprendido en los años 2008 a 2013 se muestran en el cuadro 5 y figura 35.

Figura 35. Estimaciones de las exportaciones



Fuente: los autores.

¹⁸ ENTREVISTA con Cesar Sarmiento. Asesor del ministerio de Agricultura. Cartagena, 22 de agosto del 2008.

Cuadro 6. Estimaciones de la demanda para los años del 2008 al 2013

Año	Exportaciones colombianas	Estimación anual para la empresa	Estimación mensual para la empresa
2008	1.075	54	4,5
2009	1.891	95	7,9
2010	3.025	151	12,6
2011	4.525	226	18,9
2012	6.441	322	26,8
2013	8.824	441	36,8

Fuente: los autores.

De acuerdo a las estimaciones la demanda para el primer año será cerca de 95 toneladas, pasando al siguiente año 151 toneladas, obteniendo un crecimiento en el primer año del 59%, mientras que para el año 2013 presentaremos demanda de 441 toneladas obteniendo un crecimiento promedio para los 5 primeros años del 43.5% anual.

4.2 PLANEACION ESTRATEGICA.

4.2.1 MISION.

Somos una empresa productora y exportadora de almidón de yuca con la más óptima calidad del mercado, asociada con campesinos rurales del Carmen de bolívar contribuyendo al desarrollo de la región.

4.2.2 VISION

El alcance de las exportaciones de almidón de yuca tendrá un gran reconocimiento en Colombia, por el cual seremos uno de los principales exportadores de almidón a Estados Unidos para el año 2015 logrando una participación en las exportaciones colombianas en cerca de un 20%.

4.2.3 OBJETIVOS ESTRATEGICOS.

- ✚ Determinar el modo como se le hará llegar el producto al cliente.
- ✚ Lograr establecer competitividad en los precios.
- ✚ Establecer los factores que permitan al producto ser aceptado por las federaciones de control en Estados Unidos y ser de buena calidad.
- ✚ Dar a conocer el producto en el mercado meta.

4.2.4 ESTRATEGIAS.

Las estrategias nos permitirán alcanzar los objetivos estratégicos que nos hemos planteado, cuyas estrategias estarán regidas a cada uno de los objetivos (ver cuadro 7).

4.2.4.1 PLAZA.

La distribución de la mercancía se hará en los primeros 5 años por empresas Estados Unidenses especializadas en la distribución de las importaciones, estrategia que nos brinda la confianza en el posicionamiento de la marca en los distintos canales de distribución ya sea institucionales que son el mayor mercado y/o supermercados; Las empresas intermediarias para esta distribución se detallan en el Anexo C.

La ubicación de la plata agro industrializadora será en el municipio del Carmen de Bolívar, dicha estrategia es elegida por los siguientes ítems:

- ✚ La sociedad con campesinos de la zona hacen mejorar el rendimiento del agro para la producción de yuca en este municipio, con lo cual la disminución en los precios de la yuca serán inferiores.

- ✚ Uno de los factores que exige el gobierno colombiano para la financiación a las agroindustrias, es que estas estén ubicadas en municipios y asociadas con campesinos del sector.
- ✚ El Carmen de Bolívar se encuentra ubicado en unas de las aéreas mas prosperas en Colombia, los montes de María, por ende los rendimientos para la producción de yuca en este sector serán muy satisfactorios.
- ✚ Bolívar es el departamento con mayor producción de yuca del país y el Carmen de Bolívar es el municipio de Bolívar con mayor producción de yuca en Bolívar lo que se puede concluir que el Carmen de Bolívar es la región con mayor producción en Colombia y por lo tanto los precios de adquisición de la yuca son inferiores a las de otras regiones.
- ✚ El municipio del Carmen de Bolívar se encuentra ubicado a solo 1 hora y media del segundo puerto más importante de Colombia.
- ✚ La creación de una planta en el Carmen de Bolívar posibilita el no pagar impuestos por 10 años, si esta involucra mano de obra de este municipio lo cual seria una disminución de costos para la agroindustrializadora¹⁹.

La logística del puerto de Cartagena a Estados Unidos será FOB (puerto de origen) donde la mercancía es responsabilidad nuestra hasta sobrepasar la borda del barco para la exportación y/o FCA (aeropuerto de origen) donde la mercancía estará disponible en el lugar acordado por los 2 tanto el importador como nosotros, estas estrategias son utilizada por la mayoría de las empresas exportadoras hacia Estados Unidos ya que permiten liberarse de los riesgos que puedan surgir en la mercancía durante el transporte hacia dicho país.

¹⁹ ENTREVISTA con Ramiro Ortega Buelvas. Concejal del municipio. Carmen de Bolívar, 1 de septiembre del 2008.

4.2.4.2 PRODUCTO

El gran crecimiento de las exportaciones de almidón de yuca a Estados Unidos nos permitirá crecer a través de que estas importaciones crecen, lo que sería un crecimiento notable por los grandes porcentajes de crecimiento que estas presentan.

La calidad del producto muchas veces va de la mano con el personal para su producción por lo para contrarrestar la falta de educación y capacitación, realizaremos alianzas con el ministerio de agricultura y Tráves del Sena capacitar a nuestros empleados y campesinos aliados.

Uso de la mejor tecnología para la producción de almidón de yuca.

Con respecto al agua potable el municipio esta en construcción de su acueducto, lo que para el lapso de 2 años contaremos con el agua potable que se necesita, mientras este hecho ocurre construiremos pozos y ayudados con motobombas tendremos siempre al alcance de la mano el agua que necesitamos.

El envase para la comercialización en supermercados, Institucional y tiendas el almidón será envasado en sacos multipliego de papel con capacidad de 50 kg.

El etiquetado va a ir sujeto al mostrada en el capítulo 3, donde se muestra la manera como se debe etiquetar los productos agroindustriales y agrícolas a Estados Unidos según la FDA

4.2.4.3 PRECIO.

De acuerdo con las investigaciones vistas anteriormente en el capítulo 3. Donde nos muestran la falta de competitividad de los precios del almidón de yuca en Colombia

con respecto a los principales exportadores de este producto, Tailandia y Brasil, quienes se distinguen por los bajos precios que manejan y por ende la gran participación del mercado.

Para *la definición del precio* de una tonelada de almidón de yuca se utilizara la estrategia para penetrar en el mercado donde en esta se fija un precio bajo, con el fin de atraer la mayor cantidad de compradores posibles y así lograr una importante participación en el mercado. Al tener, entonces, un elevado volumen de ventas, los costos, por ende, serán inferiores, lo que puede permitir bajar más aún el precio.

Para lograr *reducción de costos* usaremos los incentivos brindados por el gobierno como medios que contrarrestarían de las finanzas cuando estas presenten disminución, por la caída de la moneda del Dólar en el mercado colombiano.

El TLC con Estados Unidos será una oportunidad para poder reducir más aun el precio y lograr competitividad con respecto a los mercados internacionales.

En lo posible trataremos de realizar convenios con empresas transportadoras y/o CIAS para mantener precios estables para el transcurso de cada uno de los años.

La falta de investigación puede contrarrestarse con las investigaciones que vienen realizando las corporaciones como la CIAT y CLAYUCA, donde en el valle del cauca a mejorado los rendimientos de producción de la yuca, lo que podemos utilizar de guía; o si es posible contactar con asesores de estas corporaciones para brindarnos capacitaciones para la producción del cultivo de la yuca y así mejorar el rendimiento por hectárea y por supuesto reducir los costos de adquisición de la yuca con nuestros campesinos asociados.

Con respecto a *las negociaciones* que se deben establecer con los distribuidores en el cual se deben manejar descuentos significativos para que estas compren nuestro producto, por tal motivo los descuentos a manejar serán entre un 10% a 20 %, del

precio inicial, por lo cual los márgenes de utilidad que se manejaran para la definición de los precios estarán en un 30%.

Entonces el precio base (PB) a utilizar para una tonelada de almidón de yuca será los costos totales para la producción y comercialización de una tonelada de almidón sumado el 30 % de rentabilidad, este precio será utilizado al momento de la cotización, el se detalla en la siguiente formula:

$$PB = (\text{Costos totales/unidad}) + (30\% * (\text{Costos totales/unidad})).$$

El precio real (PR) en el cual incluiremos el descuento para efectos de negociación es el resultado entre el porcentaje de rentabilidad (30%) menos el promedio de los descuentos de negociación (15%), este resultado sumado a los costos totales de almidón de yuca, detallada en la siguiente formula.

$$PR = (\text{Costos totales/unidad}) + (15\% * (\text{Costos totales/unidad})).$$

4.2.4.4 COMUNICACION

Las practicas de comunicación al mercado de Estados Unidos se regirán por las mostradas anteriormente en el capitulo 3. Donde estas nos muestran el modo de realizar promoción en la penetración de un nuevo producto a este país, de tal manera que en esta estrategia se debe realizar *el desarrollo de la imagen* donde incluye el Logo, Carácter y otras cosas que permiten el desarrollo de la imagen; los materiales POP cual incluye los folletos, posters, tarjetas de precios, etc.; videos como mensajes de mercadeo; *la pagina de internet* requerida para la negociación, *la exhibición en ferias* que nos permitan mostrar nuestro productos a los clientes que asisten a estas ferias; *los anuncios en las prensas locales* y uno de los factores mas importantes en el mercadeo, *la degustación* (Muestra gratis).

La relación de los objetivos, las estrategias y acciones a seguir se muestran en el cuadro de planeación estratégico (cuadro 7).

4.2.5 PRESUPUESTO

El presupuesto para realizar esta promoción para la penetración al mercado de Estados Unidos será como punto inicial el de nivel 1 mostrada en el capítulo tres lo cual regirá para los 5 primeros años donde detalla que para el desarrollo de la imagen son necesarios 7500 US, para los mensajes de mercadeo y material POP 10000 US, la página de internet 4000 US, la exhibición en las ferias 15000 US, anuncios en la prensa 5000 US y para las muestra gratis 10000 US; ostentando un total de 60500 US (120 millones de pesos colombianos).

Cuadro 7. Planeacion estrategica al almidon de yuca.

PLANEACION ESTRATEGICA			
OBEJIVOS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RECURSOS
MANERA DE HACER LLEGAR EL PRODUCTO	UBICACIÓN	Constitucion de la planta en el municipio del Carmen de Bolívar	Inversion inicial
	DISTRIBUCION	Realizacion en los primeros 5 años por empresas Estados Unidoses especializadas en la distribución de las importaciones	Descuentos en la negociacion
	LOGISTICA	FOB (puerto de origen) y FCA (aeropuerto de origen)	
COMPETITIVIDAD EN LOS PRECIOS	DEFINICION DE PRECIO	Estrategia para penetrar en el mercado donde en esta se fija un precio bajo. $PB = (\text{Costos totales/unidad}) + (30\% * (\text{Costos totales/unidad}))$. $PR = (\text{Costos totales/unidad}) + (15\% * (\text{Costos totales/unidad}))$.	Costos totales para la produccion y comercializacion
	NEGOCIACION	Los descuentos a manejar serán entre un 10% a 20 %, del precio inicial	
	REDUCCION DE COSTOS	Incentivos brindados por el gobierno , convenios con empresas transportadoras y/o CIAS para mantener precios estables , alianzas con campesinos del sector y capacitaciones para la producción del cultivo de la yuca y así mejorar el rendimiento por hectárea	
DETERMINACION DE FACTORES PARA LA ACEPTACION	CALIDAD	Alianzas con el ministerio de agricultura y Tráves del Sena capacitar a nuestros empleados y campesinos aliados, Uso de la mejor tecnología para la producción de almidón de yuca.	
	ENVASE	Sacos multipliegos con capacidad de 50 kg,	
	ETIQUETADO	Las regidas por FDA.	
CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO	DESARROLLO DE IMAGEN	incluirá el desarrollo de un nombre y el diseño de un logo para usar en el empaque y en materiales comerciales relacionados con el producto.	US 7500
	DESARROLLO DE MENSAJES DE MERCADO	La creación de dichos ó frases innovadoras para usar en los materiales promocionales, y el desarrollo y diseño de los anuncios y otros materiales que se utilizarán en el punto de venta, para educar y comercializar el producto.	US 9000
	PAGINA DE INTERNET	Abarca el diseño inicial y el costo del mantenimiento mensual.	US 4000
	EXCIBICION EN FERIAS	Incluye el costo de espacio y diseño del stand para una feria.	US 15000
	ANUNCIOS EN PRENSAS	incluirá los anuncios y artículos en las publicaciones profesionales de la industria que llegara a los compradores y gerentes de los supermercados.	US 5000
	DEGUSTACION	Consiste de una serie de eventos en conjunto con la tienda anfitriona en los que, primero se atrae la atención de los consumidores al producto y segundo, se muestran otros usos del producto con el fin de incrementar las compras de cada consumidor y atraer nuevos consumidores.	US 10000

Fuente: Los autores

Gracias a la identificación de variables que pueden afectar al mercado de almidón de yuca interpretadas en el análisis DOFA podemos neutralizar y disminuir tanto las amenazas como las debilidades que se tienen externamente como internamente respectivamente, análisis en el cual se puede observar que las oportunidades para la exportación de este producto son muchas, gracias a las posibilidades que ofrece el gobierno a las agroindustrias colombianas, por tal motivo la estrategia a de ubicación de la agroindustria en el municipio del Carmen De Bolívar.

De acuerdo a las estimaciones de la demanda la agroindustria tendría un 43 % de crecimiento anual, con una participación del mercado de las exportaciones del 5% de este producto.

El marketing mix, el precio, el producto, la plaza y la comunicación son la principal herramienta para darle cumplimiento a los objetivos estratégicos de la planeación, por esto para darle cumplimiento al objetivo de cómo hacer llegar el producto al cliente, la ubicación de la planta, la distribución de la mercancía y la logística de puertos son estrategias utilizadas para la Plaza; Los márgenes de utilidad bajos para facilitar la penetración al mercado debido a las fuertes competencias que existen por partes de países como Tailandia y Brasil es una de las estrategias para el Precio; Los empaques, calidad y etiquetado son las estrategias del producto para facilitar la aceptación en el mercado de Estados Unidos por parte de los entes territoriales como la FDA y el desarrollo de la imagen, mensajes de mercadeo, exhibición en ferias, página de Internet, avisos en prensas y las degustaciones son las estrategias que nos darán la facilidad de dar a conocer nuestro producto en los principales mercados de Estados Unidos.

5. ANALISIS FINANCIERO

En este capítulo, se muestra la capacidad de la empresa de obtener fondos necesarios para satisfacer sus requisitos funcionales a corto, mediano y largo plazo.

5.1 COSTOS

Los costos son los esfuerzos económicos que hacemos para lograr nuestro objetivo, en el cual lo dividiremos en tres tipos, inversión, fijo y variables.

5.1.1 COSTOS DE INVERSION

El costo de inversión es el recurso económico que necesitamos para construir la agroindustrializadora, por tal motivo se evalúa la infraestructura y maquinaria.

Para la infraestructura del proyecto detallamos los elementos a utilizar en los siguientes ítems:

- ✚ Una hectárea de tierra para el espacio del patio de secado, la bodega y el proceso de producción.
- ✚ Un tanque de agua con capacidad de 2000 litros el cual se requiere como medio de obtención de agua para el lavado de las raíces.
- ✚ Una bodega de 80 m², para el almacenamiento de la materia prima y el producto finalizado.
- ✚ Aspectos de construcción, tales como, paredes, pisos, vigas, zapatos, sistema eléctrico, servicios sanitarios, puertas, ventanas y otros.
- ✚ Dirección de obra y mano de obra a cargo de un ingeniero civil.

El cuadro 8. Nos muestra los costos para la adecuación de la infraestructura.

Cuadro 8. Costos de infraestructura de agro industrializadora de almidón de yuca.

.COSTOS DE INFRAESTRUCTURA			
	Valor unitario	Valor parcial	Valor Total
Terreno 1 h	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Tanque de Agua 2000 Lt	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Patio de Secado 1000 M ²	7.512	7.512.000	7.512.000
Bodega 80 M ²			9.238.800
Piso (80M)	7.621	609.680	609.680
Paredes (78 M ²)	18.720	1.460.160	1.460.160
Zapatos (26 ml)	13.080	340.080	340.080
Vigas de amarre (30 ml)	8.160	244.800	244.800
Columnas (42 ml – 3M ³)	241.200	723.600	723.600
Sistema eléctrico	360.000	360.000	360.000
Servicios sanitarios	600.000	600.000	600.000
Puertas, Ventanas y otros	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Dirección y mano de obra	3.720.000	3.700.000	3.700.000
Total Infraestructura			29.989.120

Fuente: Los autores con base en costos de infraestructura de planta procesadora de yuca en el municipio de María la Baja y cotización a cargo de un ingeniero civil del municipio.

Debido a lo anterior podemos decir que el costo para la construcción de la planta es de \$29.989.120 pesos colombianos.

Para procesar Almidón de Yuca se requieren (ver anexo D):

- ✚ Una Lavadora y Peladora de Yuca con capacidad de 500 kg/ Hora y consumo de 1.1 kw hora.
- ✚ Una Ralladora - Picadora de Yuca con capacidad de 500 kg/ Hora y consumo de 1.1 kw hora.
- ✚ Una Coladora Separadora de Almidón y su Afrecho para producir Harina de Yuca con capacidad de 500 kg/ Hora y consumo de 1.1 kw hora.
- ✚ Cosedora de sacos para los empaques.

- ✚ Equipo de computo (computador y impresora), para llevar el control del proceso y ventas.

Los costos de la maquinaria se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 9. Costos de maquinaria para la agroindustrializadora de almidón de yuca.

COSTOS DE MAQUINARIA			
Maquinas	Capacidad	Valor	Costo en pesos
Lavadora peladora de yuca modelo YUC 500	500 kg/hora		
Picador molidor Yuca PICYUC 500	500 kg/hora		
Colador procesar yuca SEPYUC 500	500 kg/hora		
Paquete lavador, picador y colador.		US 6500	14.225.900
1 Computador y 1 Impresora		1.000.000	1.150.000
Cosedora newlong Np-7a			1.800.000
Total maquinas			17.175.900

Fuente: Los autores con base cotizaciones en mundo anuncio y Macoser.

El total costo para las maquinas incluyendo el equipo de oficina es de \$ 17.375.900 pesos colombianos, lo que nos dará un costo total de la inversión para la agroindustrializadora de \$ 47.165.020 pesos colombianos.

5.1.2 COSTOS FIJOS.

Entre los costos fijos encontramos (ver cuadro 10):

- ✚ Salario del administrador de la planta, que es la persona que va supervisar el proceso productivo, llevar los informes administrativos y procesos logísticos.
- ✚ El costo de la seguridad para la planta, será a cargo de una entidad prestadora de servicios de seguridad.
- ✚ El presupuesto de mercadeo, realizado para la incrementación de las ventas a un periodo de 5 años.
- ✚ Agua potable para el lavado de raíces y consumo humano.

- ✚ Mantenimiento Preventivo de maquinarias anualmente.
- ✚ Imprevistos y otros costos que se puedan presentar.
- ✚ El gasto fijo para la producción de la agroindustria de almidón es la depreciación de las maquinas se halla dividiendo 1 entre 10 que son los años de vida útil de las máquinas, lo que daría una depreciación anual del que es igual a \$ 2.963.590 pesos colombianos.

Cuadro 10. Costos fijos para la agronustrializadora de almidón de yuca.

Costos fijos		
Ítems	Costo mensual	Costo anual
Administrador	1.300.000	15.600.000
Seguridad	1.000.000	12.000.000
Plan de mercadeo	2.206.838	26.482.060
Agua	50.000	600.000
Mantenimiento de maquinas		200.000
Imprevistos y otros	100.000	1.200.000
Depreciación de maquinas	128.133	1.537.590
Total Costos Fijos	4.784.971	57.619.650

Fuente: los autores

Los costos fijos mensuales serán de \$4.784.971 y anuales de \$ 57.619.650, incluyendo la depreciación de las maquinas que se ve reflejado como un gasto fijo.

5.1.3 COSTOS VARIABLES.

Los costos variables son aquellos que suben o bajan de acuerdo a la producción.

El costo de la materia prima en el mercado es \$300.000 por tonelada, pero debido negociaciones con los campesinos y productores del municipio, donde la empresa se ofrece como ayuda para mejorar los rendimientos de la producción de la yuca y compra de yuca constante en los próximos años²⁰, el costo de la materia prima seria de \$200.000 por lo cual para producir una tonelada de almidón de yuca es de \$

²⁰ ENTREVISTA CON campesinos, propietarios y productores de la región. Carmen de bolívar. 2008

520.000, sabiendo que para producir una tonelada de almidón de yuca se utilizan 2.6 toneladas de yuca (ver cuadro 11).

El costo de transporte de una tonelada de almidón de yuca con su respectiva documentación al puerto de Miami es de U\$ 120 dólares, según declaraciones de un funcionario de la empresa Interflex S.A., por lo cual con respecto a la Tasa de cambio representativa del mercado (TRM) del día 2 de octubre de 2008: es de 2166.05 pesos colombianos por dólar estadounidense²¹.

El costo de energía consumida de 1 kw nivel comercial en pueblo es de \$150, según la electrificadora de Bolívar y en la agroindustrializadora se necesita aproximadamente 2 kw/hora²², lo que por cada tonelada se gastan 2 horas el costo de energía sería de \$ 600 por tonelada.

La planta de producción tiene una capacidad de 500 kg por hora, lo que se gastaría 2 horas para producir 1 toneladas de almidón. La planta se necesitan 4 personas, lo que equivaldría a 8 horas de trabajo para producir una tonelada de almidón de yuca, el salario mínimo vigente en Colombia es de \$ 516500 pesos con el subsidio de transporte incluido, los días laborales de un mes son 25 y las horas de cada día laboras son 8, el costo de producción de una tonelada de yuca equivaldría a un día laboral por lo que correspondería a \$20660.

El costo del empaque y etiquetado para el almidón de yuca se hace en bolsas multipliegos de 50 Kg., estos sacos serán adquiridos por medio de la empresa ODEMPA a un valor de 5 millones de pesos 5000 sacos etiquetados a 3 colores y como para una tonelada se necesitan 20 sacos, el costo de empaque para una tonelada es de \$20.000.

²¹ Tasas representativas del mercado. Banco de la república. www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_ts_cam_dia.htm.

²² ALARCON, F y DOMINIQUE, D. Almidón agrario de yuca en Colombia. Cali, Colombia. 1998

Cuadro 11. Costos de operación para la producción de almidón de yuca.

	Tonelada	2009	2010	2011	2012	2013
Yuca	520.000	49.400.000	78.520.000	117.520.000	167.440.000	229.320.000
Costo de transporte y flete	259.926	24.692.970	39.248.826	58.743.276	83.696.172	114.627.366
Energía	600	57.000	90.600	135.600	193.200	264.600
Empaque y etiquetado	20.000	1.900.000	3.020.000	4.520.000	6.440.000	8.820.000
Mano de obra	20.660	1.962.700	3.119.660	4.669.160	6.652.520	9.111.060
Total costos de operación	821.186	78.012.670	123.999.086	185.588.036	264.421.892	362.143.026

Fuente: los autores

De acuerdo al cuadro el costo de operación por una tonelada de almidón de yuca es de \$ 821.186 pesos colombianos, por el cual el costo de operación para los años 2009 al 2013 es de \$78.012.670, \$123.999.086, \$185.588.036, \$264.421.892 y \$ 362.143.026 respectivamente.

El total de los costos anuales para la agroindustrializadora será la suma de los costos variables y los fijos los se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12. Costos totales anuales para la agroindustrializadora.

	2009	2010	2011	2012	2013
Costos fijos	57.619.650	57.619.650	57.619.650	57.619.650	57.619.650
Costos variables	78.012.670	123.999.086	185.588.036	264.421.892	362.143.026
Costo tonelada	1.427.709	1.202.773	1.076.140	1.000.129	951.843
Total costos	135.632.320	181.618.736	243.207.686	322.041.542	419.762.676

Fuente: los autores

La suma de los costos fijos como variables nos dan el costo total de la planta anualmente, en la cual para el año 2009 tendrá un costo total de \$135.558.320 pesos colombianos y alcanzando los \$412.768.676 pesos colombianos.

5.2 RENTABILIDAD

Las utilidades en el año se hallan multiplicando el precio por las cantidades anuales y restándole los gastos y costos del año. Luego se obtiene el flujo de caja libre del año.

El precio mínimo que se dará el producto en el mercado es sumando el costo por tonelada con el 15 % de este mismo costo, teniendo en cuenta que sea competitivo según los precios en el mercado de USA, que actualmente esta en promedio de U\$ 800 la tonelada (ver cuadro 13).

Cuadro 13. Precios anuales para la tonelada de almidón

	2009	2010	2011	2012	2013
Precio (dólares)	758	639	571	531	505

Fuente: los autores

La evolución de los precios por tonelada para el almidón de yuca tienen una disminución promedio del 11%, pasando de 758 dólares en el año 2009 a 505 dólares para el año 2013, haciendo la empresa mucho más competitiva en el mercado de Estados Unidos, sabiendo que la principales competencias en este mercado ganan posicionamiento con los precios brindados.

La disminución de los precios va ligada a la demanda presentada en cada por esto, la estrategia de precio utilizada debe generar mayor demanda del producto brindado y mayores ingresos y utilidades anuales año a año (ver cuadro 14).

Cuadro 14. Ingresos y Utilidad anual.

	2009	2010	2011	2012	2013
Ingresos anuales (Dólares)	72.010	96.425	129.124	170.978	222.861
Rentabilidad anual (Dólares)	9.393	12.577	16.842	22.302	29.069
Ingresos anuales (Pesos)	155.977.168	208.861.546	279.688.839	370.347.773	482.727.077
Rentabilidad anual (Pesos)	20.344.848	27.242.810	36.481.153	48.306.231	62.964.401

Fuente: los autores

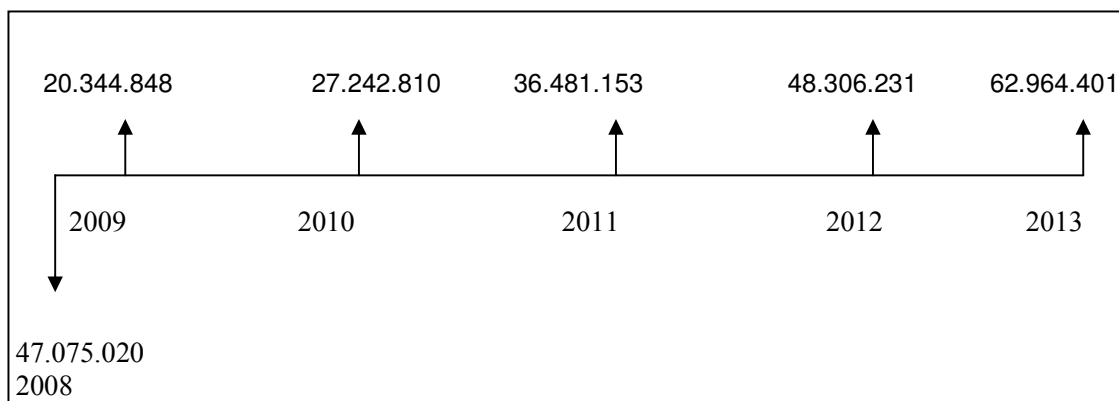
La rentabilidad de la planta no varía en cuanto a porcentajes porque se maneja la misma del 15 %, pero los ingresos y utilidad si aumentan significativamente año a año, teniendo un promedio de crecimiento de anual del 24.2 %, dando un ingreso de 155.977.168 pesos colombianos para el año 2009 y una utilidad de \$20.344.848 pesos colombianos para el mismo año.

5.3 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El VPN es uno de los tantos métodos para evaluar la viabilidad financiera de un proyecto, lo tomamos como referencia, ya que nos muestra un valor actual de ganancias durante un determinado periodo, en este caso 5 años, descontándola a una tasa de interés representativa en el mercado como lo es la DTF.

La siguiente figura nos muestra la inversión y los flujos de caja libre para cada año. La inversión va en dirección hacia abajo porque es el monto del dinero que corresponde dar en el periodo "0" y representan un saldo negativo. Las utilidades están en dirección hacia arriba ya que son ingresos y representan un saldo positivo para el proyecto.

Figura 36. Diagrama de flujo para los primeros 5 años.



Fuente: los autores

Para el cálculo del VPN se toma la DTF 90 E.A de 06 de octubre de 2008, con un interés de 9.32%, porque es el costo de oportunidad, ya que es la rentabilidad que tendría el monto de dinero sino se invirtiera en el proyecto.

Utilizando la fórmula $P = \frac{F}{(1+i)^n}$

Donde P= presente, F= futuro, i= tasa de interés, y n = Numero de periodos.

Luego se suman los valores y se restan con la inversión

$$VPN = 18.610.362,24 + 22.795.685,77 + 27.923.489,25 + 33.822.418,93 + 40.327.097,36 - 47.075.020$$

Entonces,

$$VPN = \$ 96.404.033,55$$

El Valor Presente Neto es igual a \$ 96.404.033,55 de pesos positivo, descontándolo a la DTF actual, por ende se deduce que el proyecto es rentable, viable

financieramente, con una mayor rentabilidad de lo esperado, lo que incentivaría a cualquier inversionista.

6. CONCLUSIONES

- ✚ El almidón de yuca es una fuente de innumerables productos, ya que este puede ser utilizado tanto para el consumo humano, como para las industrias utilizadas en su gran mayoría alrededor de un 75% en las que podemos nombrar la del papel, adhesivas, textiles, farmacéuticas y cosméticas.
- ✚ Es un producto que da muchas ventajas para su producción ya que este no es un proceso complicado de realizar y no necesita de una alta mano de obra calificada.
- ✚ Con respecto a la yuca la mayor producción en Colombia se presenta en el departamento de Bolívar, contemplando al Carmen de Bolívar como su principal municipio con mayor producción, lo que nos da una ventaja en cuanto a la producción de yuca en este lugar por su gran rendimiento y cantidad de yuca producida, dando este municipio una mayor oferta de la yuca por lo que los precios de la materia prima serán mucho más bajos que en cualquier otro lugar.
- ✚ De igual manera la oportunidad de que Estados Unidos sea uno de los principales importadores de almidón de yuca, nos da una mayor oportunidad para exportar nuestro producto, si embargo el mercado de Estados Unidos es uno de los más competitivos mundialmente, razón por la cual las exigencias para su penetración son mayores si las comparamos con las de otros mercados, especialmente si se refiere a las regulaciones, envases y empaques; no obstante, con un posible Tratado de Libre Comercio dicha penetración sería mucho más ágil y lo que harían nuestros productos más competitivos en este mercado, especialmente en precios, ya que estos son los que hacen a que Tailandia ocupe el primer lugar en su comercio hacia los Estados Unidos.
- ✚ Gracias a la identificación de variables que pueden afectar al mercado de almidón de yuca interpretadas en el análisis DOFA podemos neutralizar y disminuir tanto las amenazas como las debilidades que se tienen

externamente como internamente respectivamente, análisis en el cual se puede observar que las oportunidades para la exportación de este producto son muchas, gracias a las posibilidades que ofrece el gobierno a las agroindustrias colombianas, por tal motivo la estrategia a de ubicación de la agroindustria en el municipio del Carmen De Bolívar.

- ✚ De acuerdo a las estimaciones de la demanda la agroindustria tendría un 43 % de crecimiento anual, con una participación del mercado de las exportaciones del 5% de este producto.
- ✚ Los objetivos estratégicos, los cuales realizados de acuerdo a estrategias de las 4ps del mercadeo nos ayudaran realizar de la mejor manera de hacer llegar el producto al cliente, lograr competitividad en los precios, la determinación de los factores del producto para su aceptación al mercado y el lograr el conocimiento del producto.
- ✚ Con respecto a la plaza la distribución de la mercancía, la ubicación de la planta y la logística de puertos son estrategias utilizadas para alcanzar el objetivo de cómo hacer llegar el producto al cliente.
- ✚ La estrategia de precio empleamos entre un 10% a 20%, y manejando márgenes de utilidad bajos para facilitar la penetración al mercado debido a las fuertes competencias que existen por partes de países como Tailandia y Brasil.
- ✚ La estrategia del producto busca la aceptación en el mercado en cuanto a empaques, calidad y etiquetado.
- ✚ La estrategia para la comunicación facilita la penetración y esta regida por las practicas de promoción que regularmente se realizan en estados unidos donde incluimos el desarrollo de la imagen, mensajes de mercadeo, exhibición en ferias, pagina de Internet, avisos en prensas y las degustaciones o muestras gratis, actos para en los cuales se necesita un presupuesto estipulado en investigaciones hecha por agrocadenas de 60,500 Dólares Estados Unidenses.

- ✚ Aunque en los primer año los precios no son tan competitivos como los de Tailandia o Brasil, es un precio inferior al promedio que optan las empresas productoras de almidón colombianas, lo que nos ayudaría a ganar participación de las exportaciones colombianas, además en los 5 primeros años la disminución de los precios nos acercan a ser una empresa competitiva en el mercado.
- ✚ El análisis financiero nos da como resultado un VPN positivo, lo cual estaríamos diciendo que el proyecto es viable financieramente, lo que cautivaría a cualquier empresario a apoyar la financiación del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA, María. y SALCEDO, María. Estudio de las aplicaciones industriales, el mercado potencial en Colombia y diseño de un producto a partir de las pirodextrinas de yuca. Cali, 2004. Trabajo de grado (Ingeniero industrial). Pontificia universidad Javeriana. Facultad de ingeniería. Departamento de ingeniería industrial.

AGROCADENAS. Requisitos y prácticas comerciales para el acceso al mercado de Estados Unidos. 2008.

ALARCON, F y DOMINIQUE, D. Almidón agrio de yuca en Colombia. Cali, Colombia. 1998.

ARISTISABAL, J. y SANCHEZ, T. Guía técnica para la producción y análisis del almidón de yuca.

BANCO DE LA REPÚBLICA. Tasas representativas del mercado. www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_ts_cam_dia.htm.

BUITRAGO, Julián. La yuca en la alimentación animal. Cali: CIAT, (1990). ISBN 958-9183-10-7.

CADENA, Marly; VILLARRAGA, Erika; LUJÁN Deivis y SALCEDO MAYO, Jairo. Evaluación de la agroindustria del almidón agrio de yuca (manihot esculenta crantz) en Córdoba y Sucre (2006).

DOMINGUEZ, Carlos E. Yuca: Investigación, producción y utilización. Cali: CIAT, (1990).

DTP STUDIES INC. IDRC Y FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA (FIDA). Business opportunities for the use of cassava. En: Global Cassava Study. Guelph, Ontario – Canada. 1999.

ESCOBAR, Zully. Análisis sectorial y microeconómico del impacto de la introducción de cambio tecnológico en la producción de yuca en Colombia. (2000)

(FAO). Global Cassava end-uses and markets: current situation and recommendations for further study.

FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA (FIDA) Y FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). La economía mundial de la yuca. Hechos, tendencias y perspectivas. 2005.

INDEXMUNDI. PIB de los Estados Unidos. [http://indexmundi.com/es/estados_unidos/producto_interno_bruto_\(pib\).html](http://indexmundi.com/es/estados_unidos/producto_interno_bruto_(pib).html)

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. (2000: Bogotá). Tesis y otros trabajos de grado. ICONTEC. 2000.

INSTITUTO DE MERCADEO AGROPECUARIO (IDEMA). Estudio de oportunidades comerciales para productos agrícolas de Nicaragua.

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE COLOMBIA. Producción y rendimiento de la yuca en Colombia. 2006

PROEXPORT COLOMBIA. Logística para exportaciones a Estados Unidos. 2008.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DE BOLÍVAR. Producción y rendimiento de la yuca en Bolívar. 2007.

SILVA, Edwin; OSPINA, Bernardo y ALONSO Lisímaco. La yuca en el tercer milenio. Obtención industrial de harina de yuca por sistemas continuos (mayo de 2002); capítulo 25.

TAGGART, P. 2004. Starch as an ingredient: manufacture and applications. In: Eliasson, A-C. Starch in food. Structure, function and applications. Cambridge, Reino Unido. Woodhead Publishing Limited.

ANEXOS

Anexo A. 20 Principales importadores de almidón de yuca 2004.

Países por productos básicos: (ordenado por unidad)

	País	Cantidad (Mt)	Valor (000 US\$)	Valor unitario (US\$)
1	España	173	266	1538
2	Italia	679	653	962
3	Bélgica	555	478	861
4	Zimbabwe	166	125	753
5	México	499	311	623
6	Reino Unido	2816	1503	534
7	Costa Rica	154	78	506
8	Países Bajos	6248	3030	485
9	Perú	619	298	481
10	Canadá	7462	3473	465
11	Chile	132	59	447
12	Paraguay	227	100	441
13	Noruega	1865	811	435
14	Francia	5633	2443	434
15	Venezuela	2493	1059	425
16	Estados Unidos de América	20882	8507	407
17	Suecia	2500	1007	403
18	República Checa	1878	754	401
19	Austria	315	124	394
20	Dinamarca	707	278	393

F = Valoración de la FAO | M= Dato no disponible | T = Cálculo de tendencia | * = Cifra extraoficial | Mt = Tonelada métrica | P = Valoraciones de los asociados comerciales

Fuente: FAO

Anexo B. Cultivos Anuales De Yuca En Bolívar 2007

CULTIVOS ANUALES BOLIVAR 2007

MUNICIPIOS	CULTIVOS ANUALES	PERIODO	AREA SEMBRADA	AREA COSECHADA	produc	RENDIMIENTO
EL CARMEN DE BOLIVAR	Yuca (demás variedades)	2007	3.850	3.850	46.200	12,00
SAN JACINTO	Yuca (demás variedades)	2007	3.250	3.250	39.240	12,07
SAN JUAN NEPOMUCENO	Yuca (demás variedades)	2007	3.000	3.000	27.000	9,00
VILLANUEVA	Yuca (demás variedades)	2007	2.100	2.000	26.000	13,00
SAN ESTANISLAO	Yuca (demás variedades)	2007	2.000	1.700	13.600	8,00
MAHATES	Yuca (demás variedades)	2007	1.600	1.600	16.000	10,00
ARJONA	Yuca (demás variedades)	2007	1.400	1.300	14.950	11,50
TURBACO	Yuca (demás variedades)	2007	1.250	1.250	19.500	15,60
MAGANGUE	Yuca (demás variedades)	2007	1.100	580	4.060	7,00
SIMITI	Yuca (demás variedades)	2007	1.050	980	6.860	7,00
EL GUAMO	Yuca (demás variedades)	2007	1.050	550	5.850	10,64
CLEMENCIA	Yuca (demás variedades)	2007	900	900	8.100	9,00
SANTA ROSA DEL SUR	Yuca (demás variedades)	2007	900	900	4.950	5,50
ARROYO HONDO	Yuca (demás variedades)	2007	850	850	5.100	6,00
TURBANA	Yuca (demás variedades)	2007	700	700	6.300	9,00
CORDOBA	Yuca (demás variedades)	2007	700	550	4.400	8,00
PINILLOS	Yuca (demás variedades)	2007	700	500	3.500	7,00
ACHI	Yuca (demás variedades)	2007	700	220	1.100	5,00
CALAMAR	Yuca (demás variedades)	2007	650	580	3.480	6,00
MONTECRISTO	Yuca (demás variedades)	2007	600	240	2.880	12,00
TIQUISIO	Yuca (demás variedades)	2007	600	470	2.820	6,00
SAN MARTIN DE LOBA	Yuca (demás variedades)	2007	500	395	2.765	7,00
SOPLAVIENTO	Yuca (demás variedades)	2007	500	250	2.250	9,00

ALTOS DEL ROSARIO	Yuca (demás variedades)	2007	500	100	500	5,00
CARTAGENA	Yuca (demás variedades)	2007	460	430	3.870	9,00
CANTAGALLO	Yuca (demás variedades)	2007	420	350	2.800	8,00
MARIA LA BAJA	Yuca (demás variedades)	2007	400	400	4.800	12,00
RIO VIEJO	Yuca (demás variedades)	2007	370	370	3.330	9,00
SAN PABLO	Yuca (demás variedades)	2007	358	310	3.410	11,00
SAN JACINTO DEL CAUCA	Yuca	2007	300	100	600	6,00
EL PEÑON	Yuca (demás variedades)	2007	300	25	125	5,00
BARRANCO DE LOBA	Yuca (demás variedades)	2007	250	200	2.000	10,00
MORALES	Yuca (demás variedades)	2007	200	100	800	8,00
SAN CRISTOBAL	Yuca (demás variedades)	2007	200	50	150	3,00
ARENAL	Yuca (demás variedades)	2007	160	160	800	5,00
TALAIQUA NUEVO	Yuca (demás variedades)	2007	150	120	2.400	20,00
ZAMBRANO	Yuca (demás variedades)	2007	150	150	1.150	7,67
SANTA ROSA	Yuca (demás variedades)	2007	130	100	650	6,50
MOMPOS	Yuca (demás variedades)	2007	120	80	1.600	20,00
REGIDOR	Yuca (demás variedades)	2007	105	105	682	6,50
SAN FERNANDO	Yuca (demás variedades)	2007	100	0	0	0,00
HATILLO DE LOBA	Yuca (demás variedades)	2007	90	40	280	7,00
CICUCO	Yuca (demás variedades)	2007	80	40	800	20,00
SANTA CATALINA	Yuca (demás variedades)	2007	70	70	665	9,50
MARGARITA	Yuca (demás variedades)	2007	0	0	0	0,00
			34.863	29.915	298.317	9,97

Fuente: Secretaria de agricultura de bolívar

Anexo C. Lista Clientes Distribuidores En Estados Unidos.

Nombre de la empresa	Nombre del comprador	Teléfono/ Fax	Comentarios
Coosemans Miami, Nueva York Boston, Los Angeles	Martin Roth Ronald Zamora	(215) 334.3634 (305) 634.8886 (215) 334.3636 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista con oficinas en las principales ciudades de EE.UU y Canadá.
Sunny Valley Inc.	Francisco Allende	(609) 881.0200 (609) 881.7232 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista con proveedores regulares en América del Sur.
Global Tropical	Emilio Serafino	(718) 241.9000 (718) 531.7467 fax	Importador de fruta exótica y tropical ubicado en Brookling.
Merex Corp.	D.S. Blumberg	(914) 376.0202 (914) 376.0702 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista con operaciones en Miami, Nueva York y Los Angeles.
J&J Produce	Leo Fernández	(718) 589.8444 (718) 589.8490 fax	Mayorista ubicado en el Mercado Terminal de N.Y, Bronx..
Coosemans Specialties	Joe Faraci	(718) 328.3060 (718) 842.6545 fax	Importador, distribuidor y mayorista ubicado en el Mercado Terminal de N.Y, Bronx.
Great American Farms	Alan Levy	(954) 785.9400 (954) 785.9515 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista de la Florida.
Central American Produce	Michael Warren	(954) 943.2303 (954) 943.5682 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista con inversiones directas en Guatemala.

Brooks Tropicals	Rod Bernard	(305) 242.7367 (305) 245.8023 fax	Productor, empacador, distribuidor y mayorista de una importante gama de productos exóticos y tropicales con buena presencia en el mercado de la costa este de EE.UU.
Chesnut Hill Farms	Otto Campo Julián Vélez	(305) 530.4732 (305) 375.0791 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista de la zona de Miami con operaciones en todo EE.UU.
Agro-International	Gustavo Martínez	(954) 431.8106 (954) 431.7738 fax	Importador, distribuidor y mayorista vínculos establecidos en Guatemala.
CH Robison Co.	Peter Huso	(909) 598.0455 (909) 598.1362 fax	Importante importador, distribuidor y mayorista de California, con operaciones en varios estados de EE.UU y Canadá.
Frieda's Inc.	Greg Hess	(714) 826.6100 (714) 816.0272 fax	Importante importador, distribuidor, re-empacador y mayorista de California, especializado en la comercialización e introducción al mercado de productos altamente exóticos.
Agromar International	Claude, Maria	(415) 457.8517	Importador, distribuidor y mayorista de California con operaciones regulares en México.
World Variety Produce Melissa's Brand	Bill Gerlach	(213) 588.0151 (213) 598.7841 fax	Importante importador, distribuidor, re-empacador y mayorista de California, especializado en la comercialización e introducción al mercado de productos altamente exóticos.
Caribbean Fruit Connection	Larry Leighton	8900 NW 35th Lane, Suite 100B Miami, FL Tel: 305-592-3400	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.
Caribe Food	Guillermo Rodríguez	7350 NW 30 th Ave. Miami, FL Tel: 305-835-7110	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.
J&C Enterprise	Carlos Capote	1221 N. Venetian Way, Miami, FL Tel: 305-856-4230	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.

M&M Farm Inc	Manny Hevia, Jr	14945 SW 197th Ave. Miami, FL Tel: 305-233-8224	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.
Valdes Farm Inc.	Eladio Valdes	14945 SW 197th Ave Miami, FL Tel: 305-385-5324	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.
Cochran, Robt. T & Co	Richard Cochran	410 Hunts Point Terminal Market Bronx, NY Tel: 718-991-2340	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Nueva York.
Esposito, J. & Sons Tropical		1333 39th St. Brooklyn, NY Tel: 718-435-4610	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Nueva York
New York Produce Inc		49-57Bronx Terminal Market Bronx, NY Tel: 718-585-1041	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Nueva York
Primos Tropical Produce Corp		1340 Spofford Ave. Bronx, NY Tel: 718-620-4648	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.
Trombetta, M. & Sons, Inc		100-105 Hunts Point Terminal Market Bronx, NY Tel: 718-378-5800	Importador e intermediario de productos frescos en el Mercado de Miami.

Fuente: Instituto De Mercadeo Agropecuario (Idema).

ANEXO D. MAQUINARIA

LAVADORO PELADORA YUCA	
Modelo:	YUC 500
Aplicación:	Lavado Pelado
Capacidad:	25 KG/Bach
Rendimiento:	500 KG/Hora
Motor 220/380 V	2 HP
Ancho / Alto / Fondo / Peso	100 * 110 * 145 cm. 95 KG
Garantía / Vida útil	1 /10 Años
Costo y Condiciones	Por Consultar



1º Fase procesar Almidon y Harina de Yuca con la Fundacion Fischer Agro

PICADOR MOLEDOR YUCA

Modelo:	PICYUC 500
Aplicación:	Picado 1/8 "
Capacidad:	500 KG/ Hora
Zarandas	1/8 " - 3/8 "
Motor 220/380 V	7,5 HP
Ancho / Alto / Fondo / Peso	95 * 170 * 145 cm. 145 KG
Garantía / Vida útil	1 /10 Años
Costo y Condiciones	Por Consultar



1º Fase procesar Almidon y Harina de Yuca con la Fundacion Fischer Agro

COLADOR PROCESAR YUCA

Modelo:	SEPYUC 500
Aplicación:	SEPARAR ALMIDON
Capacidad:	500 KG/ Hora
MALLAS	DUAL SEPARACION
Motor 220/380 V	1,5 HP
Ancho / Alto / Fondo / Peso	95 * 110 * 225 cm. 165 KG
Garantía / Vida útil	1 /10 Años
Costo y Condiciones	Por Consultar



1º Fase procesar Almidon y Harina de Yuca con la Fundacion Fischer Agro

Fuente: Mundoanuncio



Cerradora de Sacos Portátil (NEWLONG NP 7A)

- ✚ Alta velocidad 1,700 - 1,900 r.p.m
- ✚ Agarradera aislante de plástico para seguridad del operario.
- ✚ Sistema de lubricación con bomba lubricadora. Líneas directas de lubricación a todas las partes movibles principales.
- ✚ Engarzador mejorado, mecanismo mas simple.
- ✚ Levas de Acero (No levas de Plástico).
- ✚ Corte de hilo Automático.
- ✚ Para papel Kraft, Algodón, Yute, Sacos tejidos de PP(Polipropileno) o PE (Polietileno).
- ✚ Correa sujetadora para el hombro y cubierta para el cono de hilo (con costo adicional).
- ✚ Mínimo mantenimiento

Fuente: Macoser.