

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ EN EL  
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR PARA EL AÑO 2008, MEDIANTE UN  
MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES**

**LIZ MARY ALMANZA MORENO  
INGRID DEL CARMEN SUAREZ BLOOM**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL  
CARTAGENA D.T. Y C.**

**2009**

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ EN EL  
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR PARA EL AÑO 2008, MEDIANTE UN  
MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES**

**LIZ MARY ALMANZA MORENO  
INGRID DEL CARMEN SUAREZ BLOOM**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Administrador Industrial.**

**Asesor:  
Juan Carlos Vergara**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL  
CARTAGENA D.T. Y C.  
2009**

**Nota de  
aceptación.**

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena, Junio de 2009**

*A Dios la guía y luz permanente de mi vida  
A mis padres por su apoyo, confianza y por dejarme ser*

*A mis hermanos Kt y José, por regalarme grandes lecciones de  
carácter, nobleza y amor*

*A mis amigos; Sara, Sandra, Lady por quererme y dejarme  
estar en sus vidas, a María Claudia por estar siempre allí, a  
los niños; Milton, Germán y 3pa por cuidarme y aceptarme a  
pesar de todo... y a Jim, mi mejor amigo, por sus consejos y  
confianza*

*A Ingrid Suarez mi compañera en todo y amiga en estos  
largos años de lucha y crecimiento*

*A la vida, con sus enseñanzas y aventuras*

*Y por supuesto a tí...al amor.*

**GRACIAS!**

**Liz Mary Almanza Moreno**



Cartagena de Indias D.T. y C Junio 03 de 2009

Señores  
COMITÉ DE EVALUACIÓN  
Programa de Administración Industrial  
Universidad de Cartagena

Cordial saludo

Por medio de la presente me permito comunicarles que he dirigido y asesorado el proyecto titulado “**Caracterización de la cadena productiva del maíz en el departamento de Bolívar para el año 2007, mediante un modelo de simulación de redes**”, elaborado por las estudiantes Liz Mary Almanza Moreno e Ingrid del Carmen Suarez Bloom. Es preciso anotar que he venido asesorando esta investigación desde su aceptación y que hoy se encuentra en la etapa de aprobación final.

Al suscribir esta carta, estoy manifestando mi total acuerdo con su contenido. Me despido de ustedes, esperando una respuesta positiva.

Cordialmente,

---

Ing. Juan Carlos Vergara  
Asesor

Cartagena de Indias D.T. y C Junio 03 de 2009

Señores

COMITÉ DE EVALUACION

Programa de Administración Industrial

Universidad de Cartagena

Cordial saludo

Por medio de la presente ponemos a consideración para estudio y aprobación, el trabajo de grado titulado **“Caracterización de la cadena productiva del maíz en el departamento de Bolívar para el año 2007, mediante un modelo de simulación de redes”**, como requisito para optar al título de Administrador Industrial.

Cordialmente,

---

Liz Mary Almanza Moreno  
Cód. 0490410013

---

Ingrid del Carmen Suarez Bloom  
Cód. 0490410036

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>0. ANTEPROYECTO .....</b>   | <b>13</b> |
| 0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....   | 13        |
| 0.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....   | 13        |
| 0.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....  | 15        |
| 0.2 JUSTIFICACIÓN .....  | 15        |
| 0.3. OBJETIVOS.....  | 17        |
| 0.3.1 OBJETIVO GENERAL .....   | 17        |
| 0.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....  | 17        |
| 0.4. MARCO REFERENCIAL.....  | 18        |
| 0.4.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....  | 18        |
| 0.4.2 MARCO TEÓRICO .....  | 21        |
| 0.4.2.1 Generalidades del maíz .....   | 21        |
| 0.4.2.2 Cadena productiva completa .....   | 25        |
| 0.4.2.3 Redes de simulación.....   | 29        |
| 0.4.3 MARCO CONCEPTUAL .....   | 32        |
| <b>1. AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ<br/>Y SU EVOLUCIÓN DESDE EL 2005 HASTA LA FECHA EN EL<br/>DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.....</b> | <b>36</b> |
| 1.1 GENERALIDADES.....   | 36        |
| 1.2 PRODUCTORES .....  | 38        |
| 1.3 TRANSPORTADORES.....   | 42        |
| 1.3.1 TRANSPORTE VÍA ACUÁTICA.....   | 42        |
| 1.3.2 TRANSPORTE VÍA TERRESTRE .....   | 43        |
| 1.4 TRILLADORAS O PILADORAS .....  | 43        |
| 1.5 AGROINDUSTRIA .....  | 45        |
| 1.5.1 TRANSFORMADORES DE MAÍZ- BOLLERAS.....   | 45        |
| 1.5.2 TRANSFORMADORES A NIVEL INDUSTRIAL .....   | 46        |
| 1.6 MINORISTA .....  | 47        |
| 1.7 CONSUMIDOR FINAL .....   | 47        |
| 1.8 ENTIDADES Y/O ASOCIACIONES.....  | 48        |
| 1.9 COMPARACIONES .....  | 50        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>2. INFLUENCIA DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN BOLÍVAR. ....</b> | <b>52</b> |
| 2.1 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA .....   | 53        |
| 2.2 HECTÁREAS CULTIVADAS, PRODUCCIÓN, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.....          | 54        |
| 2.2.1 HECTAREAS CULTIVADAS.....  | 54        |
| 2.2.2 PRODUCCION Y RENDIMIENTO .....   | 55        |
| 2.2.3 HISTORICO DE HECTAREAS COSECHADAS EN BOLIVAR ...   | 56        |
| 2.2.4 TONELADAS PRODUCIDAS MAIZ TRADICIONAL Y MAIZ TECNIFICADO.....  | 56        |
| 2.2.5 ESTACIONALIDAD DEL CULTIVO .....   | 57        |
| 2.3 EMPLEO .....   | 58        |
| 2.4 TIEMPOS DE CICLOS .....  | 60        |
| 2.5 PRECIOS.....   | 61        |
| 2.6 MERCADOS INTERNACIONALES .....   | 61        |
| 2.7 COMPARACIONES .....  | 62        |
| <b>3. PROCESOS INDUSTRIALES UTILIZADOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL MAÍZ Y PRODUCTOS QUE SE PUEDEN ...</b>       | <b>62</b> |
| 3.1 MOLIENDA SECA.....   | 63        |
| 3.1.1 PROCESO ELABORACIÓN MOLIENDA SECA.....   | 64        |
| 3.2 MOLIENDA HÚMEDA .....  | 67        |
| 3.3 PROCESOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE BOLLOS DE MAÍZ.....   | 69        |
| 3.3.1 BOLLOS DE MAZORCA.....   | 69        |
| 3.3.2 BOLLO LIMPIO O DE MAÍZ SECO .....  | 71        |
| 3.3.4 AREPAS .....   | 72        |
| 3.3.5 CONGELADOS.....  | 72        |
| 3.4 PRODUCTOS INDUSTRIALES QUE SE PUEDEN OBTENER DEL MAÍZ .....  | 72        |
| 3.4.1 SÉMOLAS.....   | 72        |
| 3.4.2 SÉMOLA PARA CERVECERÍA.....  | 72        |
| 3.4.4 HARINAS .....  | 73        |
| 3.4.5 SUBPRODUCTOS PARA ANIMALES .....   | 73        |
| 3.4.6 ALMIDÓN.....   | 73        |
| 3.4.7 INDUSTRIA NO ALIMENTARÍA .....   | 74        |
| 3.4.8 BOLLOS Y OTROS PRODUCTOS.....  | 75        |
| <b>4. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE MAÍZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.....</b>                   | <b>81</b> |
| 4.1 GENERALIDADES.....   | 81        |
| 4.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES .....  | 81        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.3 NODOS.....   | 104        |
| 4.3.1 PRODUCTOR.....   | 104        |
| 4.3.2 ACOPIADOR.....   | 105        |
| 4.3.4 BOLLERAS.....  | 108        |
| 4.3.5 AGROINDUSTRIA: ALMIDON.....  | 109        |
| <b>5. SIMULACIÓN.....</b>  | <b>111</b> |
| 5.1 GENERALIDADES.....   | 111        |
| 5.2 VALOR AGREGADO.....  | 111        |
| 5.3 ESCENARIOS.....  | 116        |
| 5.3.1 AUMENTO Y DISMINUCIÓN DE LAS HECTÁREAS SEMBRADAS.....  | 118        |
| 5.3.2 AUMENTO Y DISMINUCIÓN DEL PORCENTAJE DE DESPERDICIO.....   | 119        |
| 5.3.3 AUMENTO Y DISMINUCIÓN DEL PORCENTAJE QUE DEL TOTAL DE LA PRODUCCIÓN SE DESTINA A COMERCIALIZACIÓN..... | 121        |
| 5.3.4 AUMENTO Y DISMINUCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS POR HECTÁREA.....  | 123        |
| 5.4 COMPARACIONES.....   | 124        |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>126</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>   | <b>129</b> |

## LISTADO DE GRÁFICOS

|  |     |
|--|-----|
| GRAFICO 1: ESLABONES DE LA CADENA PRODUCTIVA.....                                  | 27  |
| GRAFICO 2: TRES ESTRUCTURAS POSIBLES DE LAS CADENAS<br>PRODUCTIVAS .....           | 29  |
| GRAFICO 3: CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ AÑO 2005.....                                | 36  |
| GRAFICO 4: CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ AÑO 2008.....                                | 38  |
| GRAFICO 5: TIPO DE CULTIVO.....  | 40  |
| GRAFICO 6: UTILIZACION DEL SISTEMA DE RIEGO EN EL<br>DEPARTAMENTO DE BOLIVAR. .... | 40  |
| GRAFICO 7: CARÁCTER DEL TERRENO .....  | 41  |
| GRAFICO 8: HECTAREAS COSECHADAS.....   | 54  |
| GRAFICO 9: TONELADAS PRODUCIDAS.....   | 55  |
| GRAFICO 10: HISTORICO HECTAREAS SEMBRADAS .....                                    | 56  |
| GRAFICO 11: HISTORICO HECTAREAS SEMBRADAS .....                                    | 56  |
| GRAFICO 12: TIEMPOS DE CICLO .....   | 60  |
| GRAFICO 13: DIAGRAMA DE PROCESOS DE LA MOLIENDA SECA... 67                         |     |
| GRAFICO 14: DIAGRAMA ELABORACIÓN BOLLO MAÍZ VERDE .....                            | 70  |
| GRAFICO 15: DIAGRAMA ELABORACIÓN BOLLO MAÍZ SECO .....                             | 71  |
| GRAFICO 16: NODO DEL PRODUCTOR.....  | 104 |
| GRAFICO 17: NODO DEL ACOPIADOR .....   | 105 |
| GRAFICO 18: NODO TRILLADORAS.....  | 106 |
| GRAFICO 19: NODO BOLLERAS.....   | 108 |
| GRAFICO 20: NODO AGROINDUSTRIAL.....   | 110 |

## LISTADO DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| TABLA 1: PROMEDIO NACIONAL POR HECTÁREA.....  | 39  |
| TABLA 2: PERDIDAS EN EL PROCESAMIENTO DE CEREALES .....                               | 44  |
| TABLA 3: RENDIMIENTOS.....  | 57  |
| TABLA 4. NÚMERO DE JORNALES Y EMPLEOS GENERADOS POR<br>CULTIVOS DE BOLÍVAR-2007 ..... | 59  |
| TABLA 5: PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES.....   | 61  |
| TABLA 6: PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN COLOMBIA VS MUNDO .....                                | 62  |
| TABLA 7: RENDIMIENTOS POR SUBPRODUCTOS MOLIENDA SECA                                  | 65  |
| TABLA 8: RENDIMIENTOS GENERADOS POR LA MOLIENDA SECA VÍA<br>MOLINO BEALL .....        | 66  |
| TABLA 9: DEFINICIÓN VARIABLES PRODUCTOR.....  | 67  |
| TABLA 10: DEFINICIÓN VARIABLES ACOPIADORES.....                                       | 68  |
| TABLA 11: DEFINICIÓN VARIABLES TRANSFORMADORES BOLLERAS                               |     |
| TABLA 12: VALOR AGREGADO PRODUCTOR.....   | 113 |
| TABLA 13: PRECIO DE VENTA PRODUCTOR-ACOPIADOR .....                                   | 113 |
| TABLA 14: PRECIO DE VENTA PONDERADO PRODUCTOR .....                                   | 113 |
| TABLA 15: PRECIO DE VENTA PONDERADO ACOPIADOR.....                                    | 114 |
| TABLA 16: CALCULO MBA.....  | 114 |
| TABLA 17: PRECIO DE VENTA PONDERADO TRANSFORMADOR ...                                 | 115 |
| TABLA 18: CALCULO MBT .....   | 115 |
| TABLA 19: RELACIÓN VARIABLES A MANIPULAR .....  | 116 |
| TABLA 20: VARIACIÓN REND/HC .....   | 124 |

## **0. ANTEPROYECTO**

### **0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **0.1.1 Descripción del Problema**

En Colombia, el sector económico que comprende las actividades agrícolas aun es uno de los que más fuerza tiene y mayores aportes brinda a la generación de riquezas y a la estructura del producto interno bruto del país, este sector contribuye con un 12% al PIB<sup>1</sup> y utiliza un 25% de la fuerza laboral colombiana, a pesar de esto el sector agrícola se encuentra rezagado frente al de otros países o economías, debido al poco apoyo del estado y al incipiente interés y capacitación de las personas que allí trabajan por crear cadenas de producción sólidas y estructuradas que permitan alcanzar mayores niveles de productividad y por tanto una mayor competitividad en el mercado, con materias primas de alta calidad y convirtiéndose en una fuente generadora de empleo sostenible para la población.

Es por esto que con el fin de garantizar la permanencia del agro colombiano y prepararlo para dar respuesta a la creciente demanda de alimentos, se hace necesario aumentar las áreas destinadas para el cultivo, mejorar la producción, hacer un uso eficiente de los recursos y lograr la participación más activa y sistemática de los diferentes actores que intervienen en la producción del sector agrícola.

Dentro de la agricultura colombiana se puede destacar el cultivo de diferentes productos como el café, la yuca, el arroz, la papa, la caña de azúcar, el plátano y el maíz que es uno de los cultivos que más área ocupa.

---

<sup>1</sup> AGROCADENAS. Informe Coyuntura del Maíz. Fuente: <http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm>. Marzo 2008.

Actualmente la mayor parte del maíz que se consume en Colombia, se importa<sup>2</sup>, situación que refleja la baja producción lo que junto a las condiciones técnicas con que se cuenta, limita nuestra capacidad y eficiencia; podemos entender entonces que, en Colombia hay un mercado que no está siendo satisfecho de manera interna.

Dentro de los diferentes cultivos que se dan en el departamento de Bolívar, el maíz es el que abarca áreas de mayor extensión, lo cual explica la dependencia de un gran número de familias, no solo como un producto para el autoconsumo sino como una fuente generadora de empleos.

La situación se hace aun mas crítica, si consideramos que tras la firma del Tratado de libre comercio, el maíz quedo muy mal posicionado, ya que entrará a competir con la producción de Estados Unidos que no solo se encuentra subsidiada por el estado, sino que es en muchos sentidos más productiva y sólida que la nuestra; todo esto refuerza la necesidad de realizar un estudio que permita mejorar el desempeño de la cadena productiva del maíz a lo largo de todos sus eslabones; incluyendo su producción, almacenamiento, distribución y comercialización.

Para esto, se determinará la situación actual de la cadena productiva del maíz al interior del departamento de Bolívar, estableciendo un paralelo frente a las condiciones en las que se encontraba en el año 2005, mediante la implementación y análisis de un modelo de simulación de redes, a través del cual se conozca el comportamiento e interrelación de las diferentes variables que hacen parte de dicha cadena.

Dentro del modelo de nodos y lazos a realizar, se incluirá y se estudiará la capacidad de la cadena-producción y desperdicios-, valor agregado, empleos generados, tiempos de respuesta y la eficiencia técnica.

---

<sup>2</sup> URRUTIA Cobo, Norberto."Agua y alimento para todos". AUPEC; Universidad del Valle. <http://aupec.univalle.edu.co/informes/mayo98/riego.html>. Febrero 25 de 2008

## 0.1.2 Formulación del Problema

¿Cómo caracterizar la cadena productiva de maíz en el departamento de Bolívar en cuanto a valor agregado, impacto en el empleo, capacidad tecnológica y tiempos de ciclo, de tal forma que sirva como modelo para desarrollar estrategias tendientes a elevar la productividad y la competitividad de la misma?

## 0.2 JUSTIFICACIÓN

El maíz es el cultivo que “ocupa las segundas mayores extensiones en Colombia, 538.569 hectáreas en 2004 con una producción cercana a 1,8 millones de toneladas...; dicha área esta distribuida entre dos tipos: maíz blanco que ocupa el 33,2% de la superficie y maíz amarillo con el 66,8%, el primero dedicado preferentemente al consumo humano y el segundo al consumo animal, ya sea en forma directa o como insumo para la fabricación de alimentos balanceados. La producción de ambos tipos de maíz tiene los mismos requerimientos, de manera que el área se desplaza hacia el uno o el otro dependiendo de las condiciones del mercado”.<sup>3</sup>

En Colombia actualmente se producen alrededor de 1.372.600<sup>4</sup> toneladas de maíz al año, sin embargo la demanda es cercana a los 4.000.000 de toneladas, esto obliga a nuestro país a importar aproximadamente más del 50% del maíz que se consume; por lo que es necesario que se aumente en gran medida la capacidad de producción de este grano, para lo que se hace imprescindible fortalecer las condiciones actuales de las cadenas productivas del cultivo del maíz.

---

<sup>3</sup> AYALA, Ricardo. “Las cifras que dejan sin maíz a Colombia”. [http://www.elgrifo.com.co/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=236&Itemid=10](http://www.elgrifo.com.co/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=10). Noviembre 14 de 2007.

<sup>4</sup> AGROCADENAS. “Indicadores sectoriales- Producción agrícola”. [http://www.agrocadenas.gov.co/indicadores/ind\\_sec\\_prodagricola.htm](http://www.agrocadenas.gov.co/indicadores/ind_sec_prodagricola.htm). Enero 2008.

Por otro lado, el maíz frente al TLC quedó en desventajas puesto que en Estados Unidos además que este producto es mucho más productivo por hectárea sembrada, cuenta con grandes subsidios y por lo tanto entraría al país con precios menores que los nuestros, sumado esto a que en los 5 años siguientes a la entrada en vigencia de este tratado entrarían 2.000.000 de toneladas pagando un gravamen de cero, lo que irremediablemente sacaría del mercado a muchos productores de maíz.<sup>5</sup>

El maíz es un cultivo caracterizado por su gran dispersión, puesto que se realiza en todos los departamentos del país en forma tradicional y en más de 10 de manera tecnificada<sup>6</sup>, lo anterior aunado a la diferencia de tecnología aplicada en las distintas regiones, hacen especialmente difícil su caracterización y la determinación de sus áreas y su producción.

Así mismo, cabe resaltar que 420.000 familias del país dependen del cultivo del maíz, de acuerdo con cifras de la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, por lo que en gran medida este producto agrícola es indispensable para el desarrollo global de la nación.

La producción tecnificada de maíz amarillo es aun relativamente pequeña frente a su gran demanda, para el consumo y como fuente generadora de empleos, por ello, el Gobierno Nacional, las cadenas productivas de la avicultura y la porcicultura y diferentes grupos económicos y educativos, están empeñados en encontrar estrategias que permitan fomentar la producción nacional competitiva de maíz amarillo, como opción para reactivar la producción agropecuaria nacional, la generación de empleo rural y la sostenibilidad del subsector en el largo plazo<sup>7</sup>; por lo cual podemos afirmar que un estudio de la cadena productiva del maíz a través de la simulación de redes

---

<sup>5</sup> DANE "Encuesta nacional del proyecto. Bogotá, 2004, [Consultado el 20 febrero de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&task=section&id=18&Itemid=41](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&task=section&id=18&Itemid=41)>

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p. 5.

<sup>7</sup> DANE. Maíz Tecnificado en Colombia. Bogotá, 2005. [Consultado el 15 de marzo de 2009]. Disponible en Internet: URL: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/una/maiz\\_tecnificado.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/una/maiz_tecnificado.pdf).

es beneficioso en la medida en que establezca estrategias y planes de acción de mejoras para la eficiencia y productividad de dicha cadena.

### **0.3. OBJETIVOS**

#### **0.3.1 Objetivo General**

Caracterizar la cadena productiva del Maíz en el departamento de Bolívar, estableciendo un paralelo entre las condiciones actuales y las del año 2005, en relación a la capacidad, la generación de empleo, valor agregado, eficiencia técnica y tiempos de respuestas.

#### **0.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los agentes que participan en la cadena productiva del maíz y su interrelación, además de su contribución a los eslabones de la cadena productiva, mostrando su evolución desde el 2005 hasta la fecha.
- Definir los subproductos que se puedan extraer a partir del cultivo del Maíz.
- Determinar los procesos, equipos, maquinarias y tecnologías relacionadas con la innovación y desarrollo de la cadena de producción del Maíz.
- Medir y describir la influencia que sobre la productividad y la generación de empleo tiene el cultivo de Maíz en Bolívar.
- Estructurar el modelo de redes a caracterizar incorporando las variables de capacidad, valor agregado, empleo, eficiencia técnica y tiempos de respuestas.
- Simular el modelo de redes con los agentes, productos e interrelaciones que participan en la cadena.
- Desarrollar un proceso de análisis que permita diseñar estrategias y planes de acción que permitan aumentar la eficiencia de la cadena productiva del maíz.

## **0.4. MARCO REFERENCIAL**

### **0.4.1 Antecedentes del Problema**

CARACTERIZACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAIZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR – 2005, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACION DE REDES.

Paola Cecilia Alzate Naranjo. Claudia Patricia Díaz Gómez. 2005

En este proyecto se identifican los diferentes actores que intervienen en cada uno de los eslabones de la cadena productiva del maíz, determinando los cuellos de botella y las principales variables que afectan las etapas de producción, beneficio, almacenamiento, embalaje y distribución que se presenta en la misma. A través de este se estableció el potencial de la cadena en términos de capacidad, valor agregado, empleo generado y tiempo de ciclo, utilizando un modelo de redes que permitió visualizar el estado actual de la cadena, como también simular escenarios mediante la manipulación de las principales variables que afectan a esta.

ACUERDO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ AMARILLO, SORGO, SOYA, YUCA, ALIMENTOS BALANCEADOS, AVICULTURA Y PORCICULTURA DEL VALLE DEL CAUCA Y CAUCA

En este proyecto se realiza una representación del comportamiento de cada uno de los eslabones de la cadena del maíz amarillo, sorgo, soya, yuca, alimentos balanceados, avicultura y porcicultura del Valle del Cauca y del departamento de Cauca, sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Por medio de este se plantea la descripción de la cadena para plantear importantes estrategias y proyectos para un mejor desarrollo de la misma.

PROYECTO ACUERDO REGIONAL DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA DEL MAIZ AMARILLO, SORGO, YUCA, ALIMENTOS BALANCEADOS, AVICULTURA Y PORCICULTURA EN LA REGION NORORIENTAL.

Corporación para la innovación tecnológica (CITI), Secretaria técnica, Consejo regional de competitividad. Bucaramanga, Junio del 2001.

En este proyecto se presenta un diagnóstico que involucra los factores que inciden en la productividad y competitividad de la cadena productiva del maíz amarillo, sorgo, yuca, alimentos balanceados, avicultura y porcicultura, en la región nororiental específicamente en Santander, Norte de Santander, Sur del Cesar y sur de Bolívar. Además presenta un análisis basado en el diagnóstico referenciado y por último una visión para el desarrollo de la cadena con su respectivo plan de acción.

DIAGNOSTICO SOBRE EL MAIZ BLANCO EN COLOMBIA Y EL DISEÑO DE UN ESQUEMA PARA SU IMPORTACION, PROPUESTA PARA UNA CADENA PRODUCTIVA.

Centro de investigaciones y documentación socioeconómica- CIDSE. Facultad de ciencias sociales y económicas, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Noviembre de 2004.

Presenta un diagnóstico de la producción agrícola, trilla, comercialización, molienda seca y del comercio exterior del maíz blanco, y un esquema para la importación del mismo, además realiza un análisis de los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante de la producción agrícola, trilla, comercio y molienda seca de maíz blanco en Colombia.

Este proyecto tiene como objetivo el cultivo y explotación de 50 hectáreas de maíz para la generación de empleo en 24 familias del corregimiento de la Unión (Pinillos).

## IMPULSO A LA SIEMBRA DE 1000 HECTAREAS DEL CULTIVO DEL MAIZ TECNIFICADO EN LA ZODES MAGDALENA MEDIO BOLIVARENSE.

Gobernación de Bolívar y programa de desarrollo y paz del Magdalena Medio.

El proyecto busca el establecimiento de 1000 hectáreas de maíz, brindando la asesoría, asistencia técnica y capacitación necesaria para el manejo técnico y empresarial del cultivo, beneficiando a 350 familias que tendrán la posibilidad de explotar paralelamente otros renglones agrícolas tradicionales y/o promisorios de la Zodes.

## ANALISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL ÑAME EN LA ZONA NORTE Y LA ZONA DE LOS MONTES DE MARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO TECNOLOGICO.

González D. Alexander y Vargas M. Freddy J. Programa de Administración Industrial. Universidad de Cartagena. 2003.

Este proyecto realiza un análisis de la cadena productiva del ñame en la zona norte y la zona de los Montes de María del departamento de Bolívar, donde se identifican a los agentes que intervienen en la cadena, cuellos de botella, estrategias tecnológicas aplicables, entre otros.

## COSTOS DE PRODUCCION DE MAIZ AMARILLO TECNIFICADO EN COLOMBIA.

Luis Eduardo Quintero, Ximena Acevedo Gaitán y Ramiro Rodríguez. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia. Mayo, 2004.

Este trabajo se realizó con el propósito de contribuir con la evaluación de la competitividad de la producción nacional tecnificada de maíz amarillo. En el se reportan costos de producción de este bien, producto de reuniones con técnicos y agricultores de las zonas productoras más representativas, donde se

validaron las estructuras de costos. Además en el se caracterizaron las tecnologías empleadas en las distintas regiones con respecto a este cultivo.

LA CADENA DE CEREALES, ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES, AVICULTURA Y PORCICULTURA EN COLOMBIA UNA MIRADA GLOBAL DE SU ESTRUCTURA Y DINAMICA 1991-2005.

El estudio contiene la descripción de la composición y comportamiento de los segmentos de la estructura de la cadena de cereales, alimentos balanceados para animales, avicultura y porcicultura en Colombia. Inicia con la producción de los bienes finales, para determinar la producción de los alimentos de animales, que a su vez explican el comportamiento de la producción e importaciones de las materias primas básicas para su elaboración.

#### **0.4.2 Marco Teórico**

##### **Generalidades del maíz**

###### **ORIGEN**

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.

Su origen no está muy claro pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México, pues sus hallazgos más antiguos se encontraron allí.

*Zea mays* es una gramínea anual originaria de las Américas introducida en Europa en el siglo XVI. Actualmente, es el cereal con mayor volumen de producción en el mundo, superando al trigo y el arroz. *Zea* es una voz de origen griego, derivada de *zeo* = vivir. Es conocida con el nombre común de maíz, derivado de la palabra taína *mahís* con que los indios del Caribe

llamaban a esta planta. Dependiendo de la región, Zea mays recibe también en español nombres como oroña, danza, zara, millo, mijo o panizo. En México, las mazorcas maduras, pero frescas reciben el nombre de elote que viene del nombre náhuatl elote, mismas que en Sudamérica y otros países del área sudamericana reciben el nombre de choclo y en Venezuela el nombre de jojoto.

### CARACTERÍSTICAS

Zea mays es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido. El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares.

Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

El maíz es incapaz de reproducirse por si solo. El grueso recubrimiento de brácteas de su mazorca, la forma en que los granos se encuentran dispuestos y están sólidamente sujetos, impiden que la planta pueda dispersar sus granos. Su simbiosis con la especie humana es total, a tal punto que algunos investigadores lo llaman un "artefacto cultural".

El grano se encuentra compuesto de almidón, grasa, proteínas, cenizas, azúcares y fibra.

### ESTRUCTURA DEL MAÍZ

- Raíz seminal o principal: Esta representada por un grupo de una a cuatro raíces.
- Raíces adventicias: Estado que toma en la edad adulta

- Raíces aéreas: Son raíces que no alcanzan el suelo
- Tallo: Eje formado por nudos y entrenudos
- Hoja: Esta compuesta por la vaina, cuello y lamina.
- Flores: La planta produce dos flores, una masculina conocida como espiga y una femenina que origina la mazorca.
- Mazorca: En el maíz la espiga es compacta.
- Fruto: Es una cariósida.

## PERIODO VEGETATIVO

Se pueden destacar cinco fases:

1. Nascencia: Periodo que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleóptero, cuya duración es de 6 a 8 días.
2. Crecimiento: Una vez nacido el maíz, aparece una hoja cada 3 días.
3. Floración: Se inicia a los 25 o 30 días de efectuada la siembra.
4. Fructificación: Se inicia con la fecundación de los óvulos por el polen.
5. Maduración y secado: Hacia el final de la octava semana el grano alcanza su máximo de materia seca.

## CULTIVO DEL MAÍZ

- Exigencia del clima:

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C.

- Pluviometría y riegos:

Las aguas en forma de lluvia son muy necesarias en periodos de crecimiento en unos contenido de 40 a 65 cm. El maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día. Los riegos pueden realizarse por aspersión y a manta. El riego más empleado últimamente es el riego por aspersión. Las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua pero sí mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego unos 10 a 15 días antes de la floración.

Durante la fase de floración es el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización y cuajado. Por último, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada.

- Exigencias en suelo:

El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

## PRACTICAS CULTURALES

1. Sistema de propagación: Se usan semillas mejoradas y certificadas para alcanzar altos rendimiento.
2. Monocultivo: En este sistema la densidad de la planta depende de la topografía, fertilidad de l suelo, entre otros factores.
3. Asociado: La siembra se hace simultáneamente y el mismo sitio

4. Relevo: Sistema similar al anterior, con la diferencia que el maíz se siembra solo.
5. Raleo: Práctica consistente en arrancar o cortar manualmente algunas plantas con el propósito de ajustar la población por hectáreas.
6. Siembra en hileras, surco o pitiada: Las hileras de siembras se trazan usando piolas y estacas.
7. siembra mecanizada: Aquí se utilizan equipos conocidos con el nombre de sembradores, hay diferentes modelos y son accionados por la fuerza de tractor.

## SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ

En Colombia existen dos sistemas de producción que se diferencia en el tipo de tecnología utilizada. Se puede distinguir el sistema tecnificado y el tradicional que es el más utilizada en nuestro país. A continuación se describen las condiciones en las que se desarrollan estos cultivos.

El sistema tecnificado hace referencia a los monocultivos de más de cinco hectáreas. Se desarrolla en terrenos planos, de buena fertilidad y disponibilidad de agua; utiliza tecnologías basadas en la mecanización para la preparación del suelo y la siembra, el uso de semillas mejoradas, fertilizantes y plaguicidas químicos. El sistema tradicional se adelanta en muchas regiones del país en donde predomina la economía campesina. En general se realiza en suelos con bajas fertilidad y en minifundios menores a 5 hectáreas. Generalmente se lleva a cabo con capital propio pero en algunos casos se usan créditos extrabancarios. Es frecuente el crédito en especies mediante suministros de bienes básicos para ser pagados.

## CADENA PRODUCTIVA COMPLETA

Es definida como un "conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y en el traslado hasta el

mercado de realización de un mismo producto agropecuario". (Duruflé, Fabre y Young. Traducido por IICA)

Como se esta demostrando, ninguna actividad productiva puede desenvolverse de manera aislada, pues existen relaciones de interdependencia entre los agentes económicos que demuestran una participación en conjunto y articulada, a esta participación en los riesgos y beneficios en la producción se le denomina también cadena productiva.

La situación actual de muchos sectores agropecuarios (generalmente de camélidos, caprinos y cuyes) demuestran una falta de integración entre los agentes productivos, los cuales por el contrario, compiten individualmente entre si (proveedores de insumos, intermediarios, medios de transformación, comercialización, etc.). En este mundo globalizado, los niveles de competencia se hacen más exigentes, por lo que se tiene que empezar a trabajar a nivel de una competencia entre cadenas productivas, para lograr el desarrollo del sector agropecuario.

#### ESLABONES DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ

- Eslabón primario: Corresponde al proceso de producción o extracción de un bien natural propio de la región. Siendo nuestro país rico en recursos naturales se trata de aprovechar la riqueza natural para la producción de los bienes. Por ejemplo el cultivo de yuca, de cacao, café, maíz, arroz.
- Eslabón secundario: Consiste en el proceso de transformar lo que produce la tierra y agregarle más valor, para venderlo a un mayor precio. Por ejemplo: el proceso de transformación de la yuca de en almidón; de maíz en bollo o envueltos o de carne en embutidos.
- Eslabón Terciario: Hace referencia a los servicios que presta el Estado o la empresa privada para abrir canales de comercialización del producto. De la

misma forma aprovechar todas las ayudas que hacen posible la comercialización (los medios de transporte, las comunicaciones, créditos, actualizaciones técnicas entre otras).

A estos tres eslabones se une un cuarto que es de conocimiento, se involucra la ciencia y la tecnología en el desarrollo de los procesos de producción, transformación y mercadeo del producto.

**Gráfica 1: Eslabones de la cadena productiva**



Fuente: Documento de Internet. [www.acci.gov.co](http://www.acci.gov.co)

Las cadenas productivas fundamentan su trabajo siguiendo unos objetivos básicos:

- Construir capital social
- Reducir costos de transacción
- Propiciar alianzas estratégicas

## PROCESO DE FORMACIÓN DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS

Para la formación de una cadena se tiene en consideración las siguientes etapas:

### 1. Análisis de la cadena.

- Para la integración de los agentes y hacer frente a los problemas de interés común, se tiene que realizar las siguientes actividades:
  - Definición de la estructura de la cadena productiva (Por ejemplo: productor, acopiador rural, mayorista, hasta el consumidor).
  - Definición del funcionamiento, roles de los actores.

- Identificación de los principales problemas y cuellos de botella (Por ejemplo: relaciones entre los productores y los compradores, entre los industriales y los comerciantes, etc.)

2. Establecer diálogos para la acción.

- Los agentes económicos deberán desarrollar un diálogo franco y abierto para establecer la competitividad con equidad a través de los siguientes pasos:

- Consultas Institucionales, entre los entes privados y estatales.
- Mesas de diálogo, entre los representantes de las instituciones involucradas.
- Mesas de concertación, en las cuales se van a definir la suscripción de Acuerdos, Convenios, Contratos, etc. entre las instituciones involucradas.

## PRINCIPALES VENTAJAS DE LA INTEGRACIÓN EN UNA CADENA PRODUCTIVA

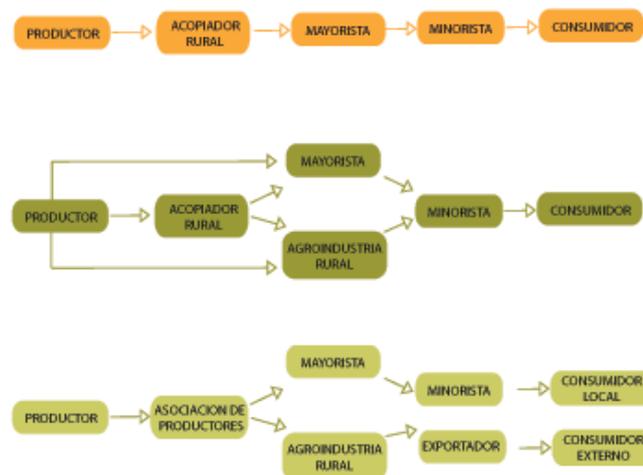
- El fortalecimiento de las instituciones participantes en los acuerdos.
- Mayor rentabilidad en la producción obteniendo mejores precios y reduciendo los costos.
- Disminución del riesgo.
- Facilidad en el acceso a los insumos.
- Acceso a fuentes de financiamiento, créditos y economías de escala.
- Acceso a información de mercados.
- Mayor acceso a tecnologías de punta.
- Mejor aprovechamiento de la mano de obra familiar.

## TIPOS DE CADENAS PRODUCTIVAS

Según el nivel de integración se distingue tres tipos de cadenas productivas, estas son:

- Cadena completa: es una cadena productiva compuesta por todos los componentes (Proveedores de insumos, sistemas productivos, agroindustria, comercialización mayorista y minorista y consumidores finales)
- Cadena incompleta: es una cadena productiva en que falta uno o más de estos componentes.
- Cadena integrada: es una cadena productiva cuyo producto se constituye en insumo para otra cadena (ejemplo la cadena productiva del maíz, alimentos balanceados avicultura y porcicultura)

**Gráfica 2: Tres estructuras posibles de las cadenas productivas**



Fuente: Tomado de [http://www.portalagrario.gob.pe/pec\\_cadena.shtml](http://www.portalagrario.gob.pe/pec_cadena.shtml)

## Redes de simulación

Es una de las más poderosas herramientas de análisis disponibles para el diseño y operación de procesos o sistemas complejos. Se define como el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y conducir experimento con este modelo, con el propósito de comprender el comportamiento del sistema y/o evaluar varias estrategias para la operación del sistema.

Según R.E Shannon la simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias dentro

de los límites impuestos por un criterio o conjunto de ellos, para el funcionamiento del sistema.

Actualmente, la simulación es más popular y poderosa gracias a la evolución del hardware y al desarrollo del software. En la actualidad existen productos de propósito específico para la simulación, con características interesantes, como su fácil uso, ambiente gráfico, poderosas instrucciones para el manejo de fenómenos de líneas de espera, procesos de manufactura, y otras. Además, dicho software ofrece la posibilidad de diseñar e implementar interfaces con otras aplicaciones, gracias al enfoque orientado a objetos en que se fundamenta

En el mercado existen diferentes software de simulación, entre estos tenemos el SIMAN, ARENAS, PROMODEL, MASTERCAM, I THINK, este último permite simular todo tipo de modelos en tiempo real a través del concepto de redes dinámicas. El programa consta de tres secciones: una interfaz del usuario, un área de construcción gráfica y un área para ecuaciones.

## PROCESO DE PLANTEAMIENTO DE MODELOS Y SIMULACIÓN

Para plantear un modelo se deben seguir los siguientes pasos:

- **Identificación del problema:** En esta etapa se recopilan todos los datos que describen las variables de entrada, la identificación de los límites o cotas del sistema, las interrelaciones entre los componentes del problema.
- **Planteamiento del modelo:** Consiste en la realización del modelo de simulación. En esta etapa se incluye la definición de los procedimientos estadísticos que se utilizarán para aplicar el modelo, que tienen por objetivo asegurar que el problema se visualiza en forma adecuada desde el punto de vista estadístico.

Si el modelo representa en forma adecuada el problema se procede a la simulación propiamente dicha, si no se debe realizar las etapas anteriores.

- Simulación: Posterior a que el modelo es liberado de la etapa de simulación inicia el proceso de análisis que consiste en generar entradas al sistema, aplicar el modelo, recolectar los datos provenientes de la simulación.

Durante la simulación se deben realizar los experimentos muestrales necesarios, dados el conjunto de condiciones del modelo. Cada interacción se maneja como una observación única. Otro aspecto delicado en la simulación es la realización de inferencias, cuando estas sean necesarias es importante analizar las diferentes condiciones y parámetros del modelo. Las condiciones, reglas de decisión y estructuras del sistema se identifican como parte del diseño experimental.

### 0.4.3 MARCO CONCEPTUAL

**Redes<sup>8</sup>:** Conjunto de elementos, instituciones y/o personas conectados entre sí, capaces de tratar información y mantener relación con el fin de llevar a cabo una acción en común, que les permita cuidar sus intereses dentro de tal acción.

**Agroindustrias<sup>9</sup>:** Talleres o fabriles en los cuales se desarrollan procesos de carácter artesanal o industrial destinados a la transformación de productos provenientes de cualquier actividad agrícola o ganadera.

**Cadena Productiva<sup>10</sup>:** Conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde que se inicia el proceso de producción de un producto hasta que se comercializa. Está constituida por todos los agentes que participan en la producción, la transformación, la comercialización y la distribución del producto.

**Competitividad<sup>11</sup>:** Es la capacidad de una cadena productiva para colocar un producto en el mercado consumidor con una ventaja comparativa frente a los productos provenientes de otras cadenas.

**Sistema<sup>12</sup>:** Conjunto de elementos que interactúan para producir un resultado.

**Simulación<sup>13</sup>:** Se trata de la representación simplificada, mediante un modelo, de la realidad de un proceso. El modelo se utiliza para intentar visualizar relaciones de causa efecto y para poder realizar predicciones.

---

<sup>8</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cadenas Productivas Conceptos Básicos. Sede Santiago de Chile, 2002. Consultado el 3 de Diciembre 2008. <Disponible en Internet: URL: <http://www.ciat.cgiar.org/inicio.htm>>

<sup>9</sup> Centro del Agro Institucional. Grado de transformación del Producto. Cali, 2004. [Consultado el 5 de febrero de 2009]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Agroindustria>.>

<sup>10</sup> Ministerio de la Protección Social. ¿Qué es una cadena productiva y en qué beneficia a los trabajadores rurales. Bogotá, 2007. [Consultado el 8 de febrero de 2008]. Disponible en internet: <<http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=16729&IDCompany=3>>

<sup>11</sup> GONZALEZ, Javier. Datos Agropecuarios. Cartagena, 2003. Documento de trabajo sobre Economía Regional.

<sup>12</sup> CLAVIJO, Pablo. Producción de Frutas y Hortalizas. Universidad Santo Tomas. Bogotá, 1995.

<sup>13</sup> LOZADA, María Alejandra. Sistemas Complejos. Medellín, 2001. Consultado el 3 marzo de 2009]. Disponible en Internet: URL: <http://alblatant.wordpress.com/componentes/sistemas-complejos/>.

**Validación<sup>14</sup>:** Hace referencia a confirmar que un proceso de simulación se ha escrito de forma apropiada (validación del programa) y que el modelo representa en forma adecuada el problema (validación del modelo).

**Modelo<sup>15</sup>:** Representación grafica de un conjunto de objetos y sus relaciones.

**Cultivo<sup>16</sup>:** Conjunto de labores aplicadas a la tierra ya las plantas con el fin de obtener una cosecha.

**El valor agregado<sup>17</sup>:** O valor añadido es el valor que un determinado proceso productivo adiciona al ya plasmado en la materia prima y el capital fijo.

**Tiempo de respuesta<sup>18</sup>:** Lapso de tiempo que transcurre entre que un usuario hace una petición a la red y la información pedida es recibida por éste. En Internet depende de múltiples factores, tales como ancho de banda, calidad de la línea, velocidad de módem, congestión de la red. Por definición un usuario nunca está satisfecho con el tiempo de respuesta de la red y se acostumbra rápidamente a las mejoras de éste.

**Variable<sup>19</sup>:** Es una característica que puede ser medida, adoptando diferentes valores en cada uno de los casos de un estudio.

---

<sup>14</sup> Ministerio de Agricultura. El modelo de organización de la producción y el trabajo en muchas empresas navarras es obsoleto. Navarra, Febrero de 2008. [Consultado el 10 abril de 2009]. Disponible en Internet: URL: <<http://www.navactiva.com/web/es/amngm/doc/articulos/2009/05/50500.php>>

<sup>15</sup> SACRE, Eric. Introducción a los Modelos de Datos. Ciudad de México, 2005. [Consultado el 3 abril de 2009]. Disponible en Internet: <<http://www.slideshare.net/esacre/introduccion-a-los-modelos-de-datos>>.

<sup>16</sup> ALBOUKREK, A. Diccionario Enciclopédico Larousse. México: Ediciones Larousse, 2005, 758p.

<sup>17</sup> STANTON, William. Fundamentos de Mercadotecnia. México: Ed. Mc Graw Hill.1995, 37p.

<sup>18</sup> LÓPEZ CANO, José Luís. Métodos e Hipótesis científicas, Ciudad de México, 1984. Consultado el Octubre 13 de 2008. Disponible en Internet: <URL: <http://www.monografias.com/Trabajos11/metods/metods.shtml>>

<sup>19</sup> Universidad de Antioquia. Caracterización frutas con potencial de apoyo. Medellín, 2003. [consultado el 18 de Octubre de 2008]. Disponible en Internet: <URL: <http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/maiz.html>>

**Capacidad de producción<sup>20</sup>:** Es el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada.

**Productor<sup>21</sup>:** Es el eslabón inicial de la cadena de producción, se encarga de cultivar el producto. Se clasifican en pequeño, mediano y grandes dependiendo de su capacidad productiva.

**Acopiador rural<sup>22</sup>:** Reúne la producción de pequeños productores dispersos y la transporta hasta el mercado mayorista.

**Mayorista o distribuidor mayorista<sup>23</sup>:** Es un componente de la cadena de distribución, en que la empresa no se pone en contacto directo con sus consumidores, sino que entrega esta tarea a un especialista.

**Minorista<sup>24</sup>:** Es quien compra productos en grandes cantidades a fabricantes o importadores, o bien directamente o a través de un mayorista y esta relacionado directamente con los consumidores.

**Canal de distribución<sup>25</sup>:** Es el circuito a través del cual los fabricantes ponen a disposición de los consumidores los productos para que los adquieran.

---

<sup>20</sup> PALTRINIERI, Gaetano. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, [citado 28 de mayo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.fao.org/corp/google\\_result/es/?cx=018170620143701104933%3Apvqiwrhqq&q=CHILE&cof=FORID%3A9#989](http://www.fao.org/corp/google_result/es/?cx=018170620143701104933%3Apvqiwrhqq&q=CHILE&cof=FORID%3A9#989)>

<sup>21</sup> MURILLO, Olga. Ficha técnica industrialización de la maíz. San José de Costa Rica: Consejo Nacional de Producción, [citado 28 de mayo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.cnp.go.cr/php\\_mysql/admin/KTML/uploads/files/boletines/Maíz\\_FTP.pdf](http://www.cnp.go.cr/php_mysql/admin/KTML/uploads/files/boletines/Maíz_FTP.pdf) >

<sup>22</sup> Gobernación de Casanare. Plan Estratégico Para el Desarrollo Productivo de la Cadena de la maíz en el Departamento De Casanare 2007-2010. Yopal: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, 2007. [citado 28 de mayo de 2009]. Disponible en Internet: <<http://www.casanare.gov.co/esp/dependencias/desarrollo/PEPEDPDLCDPEC2007-2010.pdf>>

<sup>23</sup> Asociación Hortofrutícolas de Colombia., Información: Maíz Bogotá, 2005. [consultado el 30 de Octubre de 2008]. Disponible en Internet: <URL: [http://webiica.iica.ac.cr/colombia/iica/anexos/Agroindustria%20Observatorio/agroindustria\\_hortifruticola%20\(original\).doc](http://webiica.iica.ac.cr/colombia/iica/anexos/Agroindustria%20Observatorio/agroindustria_hortifruticola%20(original).doc)>

<sup>24</sup> ESPINAL, Carlos F. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cuarto Informe de Coyuntura. Bogotá, 2006. [Consultado el 8 de marzo de 2009]. Disponible en Internet: <[http://www.agrocadenas.gov.co/documentos/coyuntura/Inf\\_coyuntura\\_maiz\\_4.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/documentos/coyuntura/Inf_coyuntura_maiz_4.pdf)>

<sup>25</sup> PARRA GONZÁLEZ, Román. Estudio de factibilidad para el montaje de una empresa industrial procesadora y comercializadora de frutas en el municipio de San José de Cúcuta, 2003, 128 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Industrial). Universidad Francisco de Paula Santander

**Monocultivo**<sup>26</sup>: Se refiere a plantaciones de gran extensión con árboles u otro tipo de plantas de una sola especie.

**Plaza regional**<sup>27</sup>: Son lugares de comercialización donde acuden los productores que se encuentran localizados cerca del área de influencia.

**Tiempo de ciclo**<sup>28</sup>: Es la cantidad total de tiempo que se requiere para completar el proceso. Esto no sólo incluye la cantidad de tiempo que se requiere para realizar el trabajo, sino también el tiempo que se dedica a trasladar documentos, esperar, almacenar, revisar y repetir el trabajo.

---

<sup>26</sup> CAMACHO OLARTE, Guillermo. Proceso y Conservación de Frutas. Curso virtual. 12 de febrero de 2004. Universidad Nacional De Colombia. Disponible en Internet: <URL: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/index.html> >

<sup>27</sup> GÓMEZ VÁZQUEZ, María Dolores. Etiquetado Información nutricional. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2008. [citado el 5 de mayo de 2008]. Disponible en Internet:<[http://www.naos.aesan.msc.es/naos/ficheros/estrategia/II\\_Convencion\\_\\_NAOS\\_\\_Informacion\\_\\_nutricional\\_M\\_\\_Dolores\\_Gomez.pdf](http://www.naos.aesan.msc.es/naos/ficheros/estrategia/II_Convencion__NAOS__Informacion__nutricional_M__Dolores_Gomez.pdf)>

<sup>28</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Fichas técnicas Maíz. Santiago de Chile, 2006. [consultado el 3 de marzo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/AE620s/PprocesadosFRU6.HTM>>

# 1. AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAÍZ Y SU EVOLUCIÓN DESDE EL 2005 HASTA LA FECHA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

## 1.1 GENERALIDADES

Toda cadena productiva, entendida esta como el “conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde que se inicia el proceso de producción de un producto hasta que se comercializa”<sup>29</sup>, necesita para dicho proceso una serie de actores o eslabones que participando de forma adecuada y articulada faciliten y optimicen la producción, la transformación, la comercialización y posterior distribución del producto.

En el presente capítulo se analizará cada uno de los agentes que intervienen en la cadena productiva del maíz en el departamento de Bolívar. A continuación se puede encontrar la representación gráfica de la cadena productiva del maíz y posteriormente la presentación de cada uno de los agentes o eslabones activos de esta en la gráfica número 4.

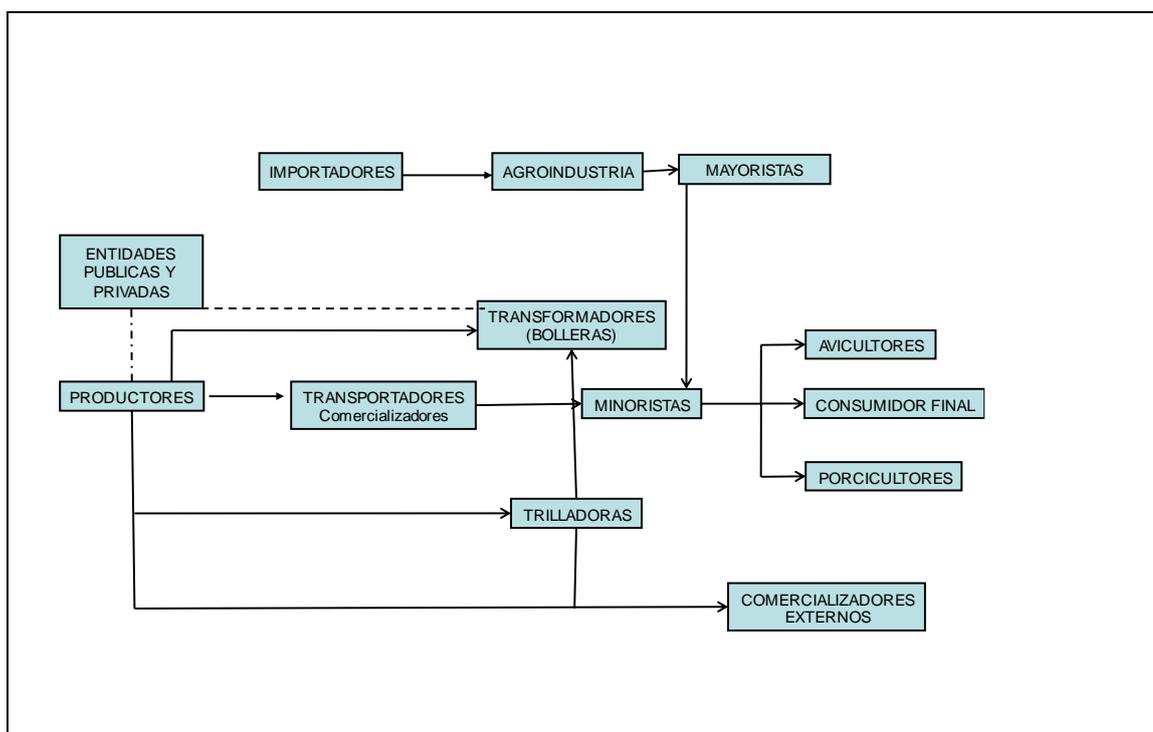
El flujo de cadena productiva de maíz en el año 2005, inicia con los productores que venden su cosecha directamente al gremio transportador, quienes la distribuyen entre transformadores, trilladoras y minoristas.

En la cadena se puede notar la influencia de entidades públicas y privadas, quienes tienen relación con los transformadores y productores. La cadena está hecha bajo el escenario de escasez, en donde los productores utilizan la modalidad de avanzada, que consiste en la venta del maíz antes de la cosecha.

---

<sup>29</sup> MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. ¿Qué es una Cadena Productiva?. Medellín, 2004. [Consultado el 3 de Octubre de 2008]. Disponible en Internet: URL: <<http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=16729&IDCompany=3>>

**Gráfica 3: Cadena Productiva del Maíz Año 2005**



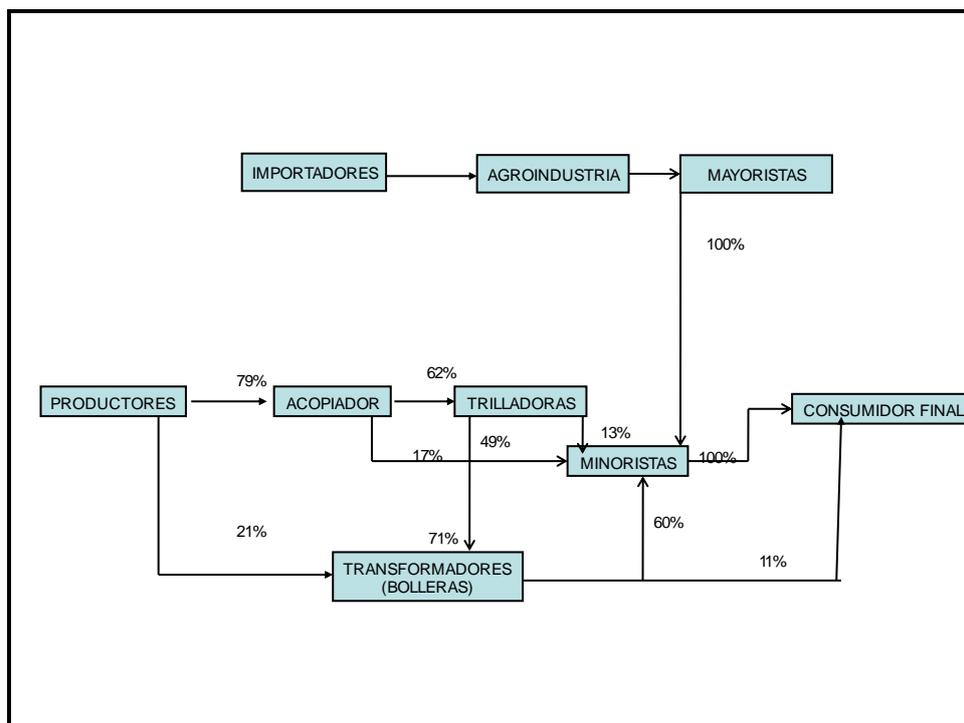
Fuente: Autores Tesis caracterización de la cadena productiva del maíz año 2005.

De igual forma, en la gráfica número 4 se observa el comportamiento de la cadena productiva del maíz para el año 2008. Se puede observar que en la cadena realizada para el presente estudio existen mayores relaciones entre los actores de esta.

Actualmente no existen entidades públicas y privadas que tengan relación con ningún actor de la cadena, así mismo las trilladoras no solo venden su producción a comercializadores, sino que venden también a los pequeños transformadores (bolleras).

De igual forma, no existe la figura del transportador sino de un acopiador, quien no solo la transporta, sino que también se encarga de comercializar la producción de maíz generalmente a trilladoras y minoristas. En algunos municipios existen grandes bolleras quienes compran directamente del productor y no necesitan de un acopiador para hacerlo.

**Gráfica 4: Cadena Productiva del Maíz Año 2008**



Fuente: Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz. Ver Anexos.

Cabe resaltar que la mayor parte de los datos fueron determinados bajo condiciones de abundancia, en donde predominaban los precios bajos y grandes cantidades de maíz ofertadas.

A continuación se describen las principales características de cada uno de los actores que intervienen en la cadena productiva del maíz en el departamento de Bolívar.

## 1.2 PRODUCTORES

El productor es el primer eslabón de la cadena productiva, en el departamento de Bolívar a lo largo del año 2007 el área sembrada de maíz alcanzó las

31.450 Hc (11.206 en el 1er semestre y 20.244 en el 2º)<sup>30</sup> y tuvo un rendimiento promedio por Hc de 1.7 Ton como se observa en la siguiente gráfica, hecho muy cercano al año 2005 cuando el rendimiento promedio por Hc era de 1.5.

**Tabla 1: Promedio Nacional por Hectárea**

| CULTIVOS       | 2005              | 2007             |
|----------------|-------------------|------------------|
|                | PROMEDIO NACIONAL | PROMEDIO BOLÍVAR |
| Caña Panela    | 6.74              | 12,75            |
| Palma Africana | 3.97              | 10,98            |
| Ñame           | 11.44             | 10               |
| Yuca           | 11.04             | 9,94             |
| Plátano        | 7.88              | 7,11             |
| Coco           | 8.67              | 5,6              |
| Arroz          | 5.10              | 3,5              |
| Sorgo          | 3.24              | 2,6              |
| Tabaco Negro   | 1.92              | 2,35             |
| Tabaco Negro   | 1.76              | 2,35             |
| Algodón        | 1.96              | 2,06             |
| Maíz           | 2.36              | 1,7              |
| Ajonjolí       | 0.76              | 1,06             |
| Café           | 1.24              | 0,89             |
| Fríjol         | 1.23              | 0,75             |
| Caña Azúcar    | 15.21             | 0,37             |
| Cacao          | 0.48              |                  |

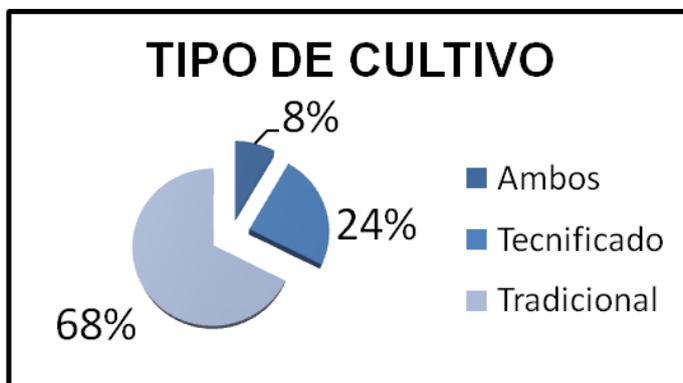
Fuente: Cálculos Observatorio Agrocadenas con base en cifras Nacionales

Esto se puede ver reflejado en el hecho de que solo el 24% de los cultivos de maíz en el departamento son de carácter tecnificado, un 8% utiliza técnicas tradicionales y tecnificadas al interior del cultivo, mientras que aún la gran mayoría representada esta por el 68% continúan siendo cultivos de tipo tradicional, ya que solamente en algunos municipios –como es el caso de San Jacinto- se ha implementado el uso de semillas mejoradas como la ICA V-105 que le brindan un mayor rendimiento y productividad por Hc al cultivo; además

<sup>30</sup> Ministerio De Agricultura. Oferta Agropecuaria ENA cifras 2007. Bogotá, 2008. [Consultado el 3 de enero de 2009]. Disponible en Internet: [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ENA/ENA\\_2007.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ENA/ENA_2007.pdf).

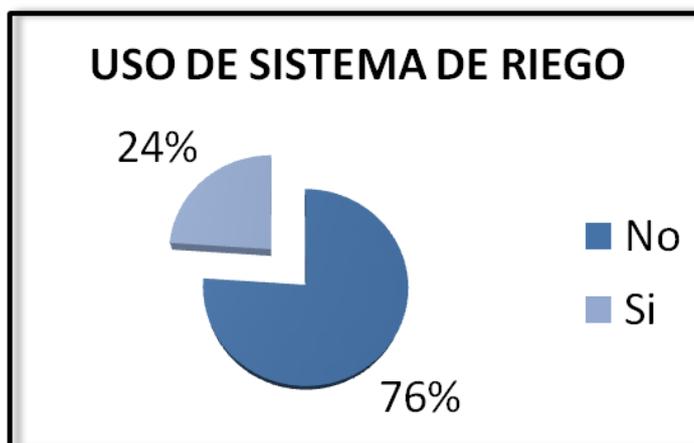
la implementación de otros beneficios como el sistema de riego solo alcanza un 24% del total de productores<sup>31</sup>.

**Gráfica 5: Tipo de Cultivo**



Fuente: Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz. Ver Anexos.

**Gráfica 6: Utilización del sistema de riego en el departamento de Bolívar.**



Fuente: Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz. Ver Anexos.

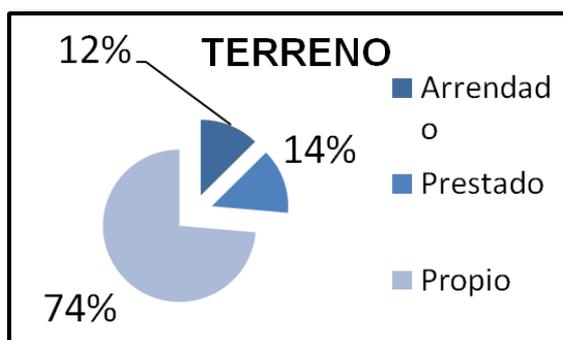
En cuanto a los costos en que incurren los productores de maíz en Bolívar, podemos indicar que la mayoría (74%) utilizan parcelas propias por lo que no se generan costos por concepto de terreno, en cuanto a los costos directos de producción por el hecho de no utilizar semillas mejoradas y mucho menos sistemas de producción de carácter tecnificado estos se reducen a los insumos

<sup>31</sup> Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz.

básicos de producción –semillas, insecticida, herbicida- y en cuanto a la mano de obra en la mayoría de los casos se trabaja con mano de obra familiar o con los jornales justos para las actividades principales de siembra y cosecha; pero se puede apreciar que a pesar de que los costos no representan un asunto crítico en la productividad del maíz si lo es el hecho de que aún se usen técnicas como “pie perdido” que solo hacen que los cultivos se ahoguen o reduzcan hasta un 70% su rendimiento<sup>32</sup>.

En Bolívar son pocos los cultivadores que se encuentran asociados o reciben apoyo de entidades y el pequeño grupo que se beneficia de estos gremios perciben ayudas de tipo institucional-como charlas, capacitaciones, soporte técnico- pero ninguno de carácter financiero.

**Gráfica 7: Carácter del Terreno**



Fuente: Autores.

En el proceso de comercializar la cosecha se observa que generalmente se lleva a cabo sin la protección de un gremio de productores y no se utilizan intermediarios, además los agricultores y población campesina en general se destacan por ser personas con difícil situación económica por lo que necesitan recuperar en el menor tiempo posible algo de lo invertido, se hace más difícil entonces vender a un precio justo frente a los principales compradores; acopiadores, minoristas y mayoristas; situación anterior se puede apreciar en la siguiente gráfica.

<sup>32</sup> Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz.

## 1.3 TRANSPORTADORES

En el departamento de Bolívar la gran mayoría del maíz es producido con sistemas tradicionales cuyo objetivo último es el autoabastecimiento, convirtiéndose así en un soporte de la seguridad alimentaria siendo uno de los alimentos básicos en la dieta de la población del departamento.

Se hace fácil comprender entonces porque aproximadamente un 50% del total de la producción permanece en el departamento, mientras que el total restante pasa a ser comercializado en otros departamentos entre los que destacan Atlántico y Córdoba<sup>33</sup>.

Los medios de transporte más populares para llevar a cabo la distribución del maíz en Bolívar son los realizados vía acuática y vía terrestre; los cuales son explicados a continuación.

**1.3.1 Transporte Vía Acuática.** Este tipo de transporte es utilizado especialmente para permitir la movilización de la producción de maíz de los municipios y corregimientos productores ubicados a lo largo de la rivera del canal del Dique tales como Calamar, San Estanislao, San Cristóbal, Villanueva, Arjona y Mahates. Para esto se utilizan lanchas o “willis” con una capacidad de transporte aproximada de entre 10000 y 12000 mazorcas.<sup>34</sup>

Es importante para estos municipios contar con la disponibilidad de medios de transporte adecuados en todo momento ya que por ser tierras muy húmedas son muy propensos a que el invierno y las condiciones climáticas en general

---

<sup>33</sup> Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz.

<sup>34</sup> *Ibíd.*

ahoguen los cultivos y generen la pérdida de gran parte de la producción; tal es el caso del municipio de Mahates en el corregimiento “La Isla” donde solo en el primer semestre del 2007 a causa del fenómeno invernal se perdió cerca del 50% de las Hc sembradas por cultivo, llegando en algunos casos hasta el 80% del total de Hc sembradas.

**1.3.2 Transporte Vía Terrestre.** En el año 2005 el principal medio de transporte para el maíz producido en el departamento era vía terrestre empleando desde buses hasta camiones; esta situación no dista mucho de la presentada durante el año 2008 cuando el 75% del maíz producido se transportaba principalmente a través de camiones con una capacidad aproximada de 4-6 bultos de maíz<sup>35</sup>.

Los principales puntos de origen del maíz transportado son María La Baja, El Carmen de Bolívar y San Jacinto<sup>36</sup>, este maíz se distribuye hacia otros municipios entre los que destacan los fuertes productores de bollo de maíz verde como Arjona y Villanueva; así mismo el porcentaje de maíz transportado restante pasa a otros departamentos como Atlántico y Córdoba<sup>37</sup>.

## **1.4 TRILLADORAS O PILADORAS**

Las principales trilladoras del departamento de Bolívar se encuentran ubicadas en la ciudad de Cartagena en el mercado de Bazurto, en este sector existen cinco trilladoras, estas compran el maíz a los principales acopiadores quienes ofrecen principalmente maíz amarillo y blanco.

El trillado implica separar los granos del resto de la planta. En el caso del maíz, éstos se retiran de la mazorca. Esta técnica se conoce como desgranado. El

---

<sup>35</sup> Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los diferentes actores de la cadena productiva del maíz.

<sup>36</sup> *Ibíd.*

<sup>37</sup> *Ibíd.*

maíz puede ser desgranado a mano y no requiere de herramientas: sólo es necesario frotar una mazorca contra otra.

Las técnicas de trillado manual requieren de algunos utensilios. Los más simples son una vara o un mayal (dos palos, uno más largo que otro, unidos por una cuerda), con los cuales se golpea la cosecha extendida sobre el suelo, estas herramientas son simples y baratas pero usarlas es muy trabajoso, mientras que con la utilización de una máquina trilladora no solo se ahorra tiempo y esfuerzo, sino que también se obtienen subproductos de afrecho y maíz cabecita que aumentan la rentabilidad de esta actividad.

Para proceder al proceso de pilado del maíz este debe estar completamente seco esto ayuda a prevenir la germinación de las semillas y el crecimiento de bacterias y hongos, y retarda considerablemente el desarrollo de ácaros e insectos.

El aire se utiliza como una técnica de secado, porque permite que el agua se evapore y la humedad se retire del grano. La capacidad del aire para contener humedad depende de la temperatura, pues a mayores temperaturas mayor humedad (por ejemplo, a 30°C el aire es capaz de mantener el doble de humedad que a 16 °C)<sup>38</sup>

**Tabla 2: Pérdidas en el Procesamiento de cereales**

| Tipo de Grano | Cosecha                       | Trillado \ Desgranado                 | Secado y Almacenado  |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Maíz          | Insectos, pájaros, y roedores | Desgranado incompleto, granos dañados | Incapacidad para lograr que el grano alcance la humedad adecuada, lo que favorecerá la presencia de insectos, roedores y daño por hongos |

Fuente: AGRIBOLIVAR. "Ficha técnica para el cultivo de maíz".  
[http:// www.angelfire.com/planet/agribolivar/MAIZ](http://www.angelfire.com/planet/agribolivar/MAIZ). Marzo 2009.

Por lo general las trilladoras utilizan mayor cantidad de maíz amarillo que blanco. Del proceso de la trilla sale el maíz trillado que es vendido a las

<sup>38</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Sistema Tradicional Postcosecha. [Consultado] Fuente: [http://www.fao.org/inpho /content/ documents/vlibrary /new\\_else/x5693s/x5693s02.htm](http://www.fao.org/inpho /content/ documents/vlibrary /new_else/x5693s/x5693s02.htm).

bolleras (pequeños transformadores) o a minoristas (tiendas, molinos, graneros, pequeños supermercados) quienes lo comercializan. El proceso de trilla permite además obtener un subproducto conocido como afrecho, este es vendido a los avicultores, galleros, dueños de finca o los minoristas para que lo comercialicen.

Los costos en los que se incurren básicamente son costos fijos (luz arriendo) y mano de obra. El tiempo promedio de trillar un bulto de maíz, es de 8 minutos, además se puede destacar que los diferentes establecimientos ubicados en la ciudad no cuentan con ninguna clase de norma de seguridad e higiene, así como de ningún tipo de instrumento de protección personal para sus empleados.

## **1.5 AGROINDUSTRIA**

**1.5.1 Transformadores de Maíz- Bolleras.** En Villanueva, Arjona, Turbaco, Santa Rosa y Clemencia hay cerca de 1.000 productores permanentes, que al año hacen unos 12 millones de unidades.

Villanueva es el principal productor de la región con unos 6 millones de bollos producidos gracias al trabajo de unas 700 micro-empresas, seguido por el municipio de Arjona que produce unos 4.2 millones de bollo/año y el mercado más importante es Cartagena, que consume 15 millones de bollos al año. Durante la cosecha de maíz, diariamente salen hacia Cartagena, en tres turnos, unos 800 vendedores, pero cuando llega el verano, el número baja a 200. Así lo estableció un estudio inicial de la Fundación para la Investigación del Desarrollo (Fundiser)<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> Federación Colombiana de Municipios. Los Orígenes del maíz. Bogotá, 2005. [Consultado el 3 de mayo de 2009]. Disponible en Internet: URL: <<http://fcm.maizorg.xyz>>

En el departamento de Bolívar existen un gran número de pequeños transformadores que se dedican a la elaboración de bollos, los principales municipios bolleros en Bolívar son Villanueva, Arjona, Turbaco y Clemencia. Por lo general estas bolleras son de tipo familiar, en donde participan en la elaboración de los bollos los mismos integrantes de la familia.

La mayor proporción de bolleras de los municipios hacen bollos de maíz verde y otra parte más pequeña bollos de maíz seco. El rendimiento promedio de un bulto de maíz verde es de 40 a 45 bollos, mientras que para el maíz seco hay un rendimiento promedio de 15 bollos por kilogramo. El proceso para la elaboración de bollos de maíz seco y/o verde es muy sencillo, se utiliza básicamente una olla para cocinarlos e insumos básicos como azúcar, sal, tusas, pitas.

En la ciudad de Cartagena existen 15 bolleras de bollo limpio registradas ante la Cámara de comercio, entre todas manejan una producción promedio de 12400 bollos diarios, manejan un precio de venta de \$250 para clientes y \$350 vendiendo el producto directamente al consumidor, estas bolleras le venden a minoristas, quienes se encargan de comercializar los bollos. Dentro de los principales pequeños transformadores de bollo se destaca Bollos Blanca, que alcanza una producción diaria de 5500 bollos.

Otros pequeños transformadores son Congelados Dunia, Congelados Farah y Don Maíz quienes hacen empanadas congeladas de maíz.

**1.5.2 Transformadores a Nivel Industrial.** En Bolívar se puede encontrar un reducido número de empresas que incluyen el maíz como materia prima o insumo al interior de sus procesos, y es curioso el hecho de que aquellas que lo utilizan lo importan de otros departamentos y/o países. Se puede mencionar entre las empresas que transforman el maíz a escala industrial para la obtención de otros productos a Purina y Maltería Tropical.

Maltería Tropical S.A. importa, almacena y procesa diferentes materias primas para los procesos productivos de Bavaria, especialmente para la elaboración de cervezas, como son la cebada y los adjuntos de maíz y arroz. Su planta está ubicada en el sector industrial de Mamonal, en Cartagena.

Purina es una empresa dedicada a buscar y desarrollar productos y herramientas para ayudar a mejorar la vida de las mascotas en lo referente a nutrición, salud, cuidado y comportamiento, Entre los principales ingredientes que incluye Purina en sus productos tenemos carne, pollo, vegetales, arroz y maíz.

## **1.6 MINORISTA**

Son las tiendas, graneros y molinos que se encargan de llevar los productos transformados y con valor agregado al consumidor final. En cuanto a lo relacionado con el punto final de destino de la producción de maíz del departamento, se destacan las tiendas de víveres y abarrotes principalmente ubicadas en el Mercado de Bazurto.

## **1.7 CONSUMIDOR FINAL**

Es el último integrante de la cadena, el cual recibe todos los productos derivados del Maíz. El consumidor es uno de los eslabones más importantes, ya que de la aceptación de este dependen las actividades y el esfuerzo realizado por el resto de la cadena.

El consumidor puede acceder a los diferentes productos derivados del maíz como bollos, arepas, congelados, en supermercados, tiendas y con pequeños comerciantes.

## **1.8 ENTIDADES Y/O ASOCIACIONES**

En el departamento existe un grupo, de instituciones, entidades y asociaciones de carácter gubernamental y privado que trabajan conjuntamente con los diferentes agentes de la cadena productiva del maíz para hacer de esta un sistema más eficiente y competitivo; entre estas entidades podemos destacar:

Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria. UMATA

La UMATA a través de su trayectoria ha desarrollado programas con énfasis ambiental educativo y turístico como aislamientos de áreas estratégicas productoras de agua y reforestación con especies nativas producidas a través de viveros forestales manejados por la comunidad, seguridad alimentaría con la implementación de huertas de pan coger y el fomento de cultivos de maíz, frijoles y plátano. Todos estos programas mencionados anteriormente han tenido éxito debido esencialmente al contacto permanente con los productores rurales reconociéndole su carácter como actor fundamental de la zona rural y con un fuerte componente formativo.

Uno de los principales objetivos de las UMATAs es prestar el servicio de asistencia técnica directa rural a los pequeños productores ubicados en los diferentes municipios a lo largo del territorio nacional, con el fin de mejorar los sistemas de producción, el nivel de ingresos y las condiciones de vida, sin que esta labor conlleve al deterioro de los recursos naturales, suelo, agua, bosque y la expansión de la frontera agrícola, utilizando el recurso suelo para la producción y desarrollo integral del territorio.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

La secretaría de agricultura y desarrollo rural tiene como objetivo social planificar, administrar y ejecutar la política agropecuaria y de los recursos

naturales para el departamento, en concordancia con los planes y programas previstos por el Ministerio de Agricultura, mediante la coordinación institucional con criterios de sostenibilidad y equidad.

Su principal función es contribuir al desarrollo del sector agropecuario del departamento, de tal forma que esta contribuya al mejoramiento del nivel de vida de las personas que dependen de esta actividad.

Otra de sus funciones es asesorar a los municipios del departamento en la obtención de sus metas y objetivos y en el fortalecimiento de la transferencia tecnológica, de acuerdo con las necesidades del sector. De igual forma promover los procesos de capacitación y desarrollo personal de la comunidad agrícola y pesquera del departamento y desarrollar programas y proyectos productivos orientados hacia la ampliación de la oferta productiva y exportable del departamento, la productividad y la competitividad.

#### FENALCE.

Es una entidad gremial del sector agropecuario, de derecho privado, sin ánimo de lucro, máxima representante de los cultivadores de cereales y leguminosas de grano en el país.

Como organización gremial FENALCE representa y defiende los intereses de los agricultores de cereales y leguminosas a nivel nacional, fomenta el mejoramiento de la competitividad del sector en armonía con el medio ambiente, mediante un equipo humano competente que diseña y ejecuta programas y proyectos técnicos orientados a brindar a los agricultores información, capacitación, asesoría e investigación.

La Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas - FENALCE-, con su lema “sembrando maíz, sembramos país” ofrece toda una serie de políticas de calidad dedicada enteramente a satisfacer las necesidades y expectativas de los agricultores de cereales y leguminosas a través de la participación activa en el diseño y acompañamiento de instrumentos de política

sectorial; generar y aplicar nuevas tecnologías enfocadas a mejorar la productividad de los agricultores, a través del mejoramiento continuo de los procesos del sistema de gestión de calidad y garantizar la cobertura nacional, mediante la utilización de sistemas efectivos de información y comunicación.

## 1.9 COMPARACIONES

En relación al comportamiento de los actores de la cadena del maíz para el año 2005 se puede anotar que para el mencionado período el total de hectáreas de maíz sembradas en el departamento de Bolívar fue de 78000, mientras que para el año 2007 fue de 60842 Hc; presentándose así una reducción de 22%<sup>40</sup>.

Otro factor destacable es la participación del cultivo en la generación de empleo en Bolívar ya que tanto para el año 2005 como para el año 2007, el maíz se ha constituido como el cultivo líder, aunque para el año 2007 aumentó la participación en cuanto a generación de empleos de algunos nuevos cultivos como el cacao, la batata y la caña así como de cultivos tradicionales como el ñame y la yuca, lo que ocasionó que las diferencias de generación de empleo entre el maíz y otros cultivos se hiciera un poco menos notoria<sup>41</sup>.

En cuanto a las características del sistema productivo se destaca que los cultivos tradicionales siguen representando el porcentaje más significativo del total de cultivos en el departamento; y que a diferencia del año 2005 el uso de semillas mejoradas ha tomado fuerza en algunos municipios como San Jacinto gracias al apoyo de entidades como Fenalce<sup>42</sup>.

---

<sup>40</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cuarto Informe de coyuntura maíz 2007. Bogotá, 2008. [Consultado el 3 de Diciembre de 2008]. Disponible en Internet: URL: <http://www.agrocadenas.gov.co/home/informecoyuntura/maíz.htm>

<sup>41</sup> INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Maíz, mayor generador de empleo en el campo. Bogotá 2005. [Consultado el 18 de Febrero de 2009]. URL: <http://www.ica.gov.co/getattachment/e1230997-3053-4436-b27b-d2891926f853/Curso-forestal.aspx>

<sup>42</sup> *Ibíd.*, 31.

En el año 2005 el papel del transportador era el de llevar el producto a los diferentes municipios y destinos finales de consumo, para el año 2007 el transportador pasa a entenderse como un acopiador que no solo transporta la producción sino que se encarga de acaparar gran parte de esta para luego venderla a trilladoras, bolleras y pequeños consumidores<sup>43</sup>.

El maíz sigue siendo altamente utilizado para su transformación en bollos, manteniendo un comportamiento constante del año 2005 al 2007 esto se puede apreciar en el hecho de que no se presentaron grandes aumentos en la cantidad de bollos procesados a partir de la producción de maíz del departamento que para el 2005 fue de aproximadamente 12.000.000 y para el 2007 unos 15.000.000 bollos/año<sup>44</sup>.

---

<sup>43</sup> *Ibíd.* 35.

<sup>44</sup> FUNDISER. La esperanza para los municipios del norte de Bolívar es la industrialización del bollo. [Consultado el 21 de Julio de 2008]. URL: [www.municipios.org.co/es/noticia.php?uid=0&grupo=4&det=2974](http://www.municipios.org.co/es/noticia.php?uid=0&grupo=4&det=2974) -



## **2. INFLUENCIA DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN BOLÍVAR.**

### **2.1 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA**

#### **GENERALIDADES**

Genéricamente la productividad es entendida como la relación entre producción obtenida por un sistema y los recursos o factores productivos que utiliza para obtenerla, este indicador refleja además la competitividad de un producto en un área o región específica frente a los demás.<sup>45</sup>

En este sentido se puede calcular la productividad del cultivo del Maíz como la relación existente entre el número de toneladas producidas y hectáreas sembradas. Sin embargo es importante tener en cuenta que en Bolívar son muchos los factores que inciden en la productividad del cultivo del maíz, como son:

Condiciones climáticas: básicamente las lluvias, inundaciones, sequías, que generan pérdidas significativas en el cultivo del maíz, haciendo que las hectáreas cosechadas sean menores en relación a las sembradas.

- **Semilla:** el tipo de semilla utilizada para cultivar el maíz incide en las toneladas que se puedan obtener por hectárea sembrada, ya que utilizando semillas mejoradas<sup>46</sup> (nombre dado a semillas híbridas de mejor calidad que las criollas) pueden dar hasta el doble de toneladas que las semillas criollas.
- **Aspectos Técnicos:** se refiere a las maquinarias, equipos, herramientas como tractores de arado, desgranadoras, sistemas de riego, entre otros,

---

<sup>45</sup> SCHROEDER, Roger. Definición Productividad. Administración de operaciones McGraw Hill, Pág. 533

<sup>46</sup> *Ibíd.* 35

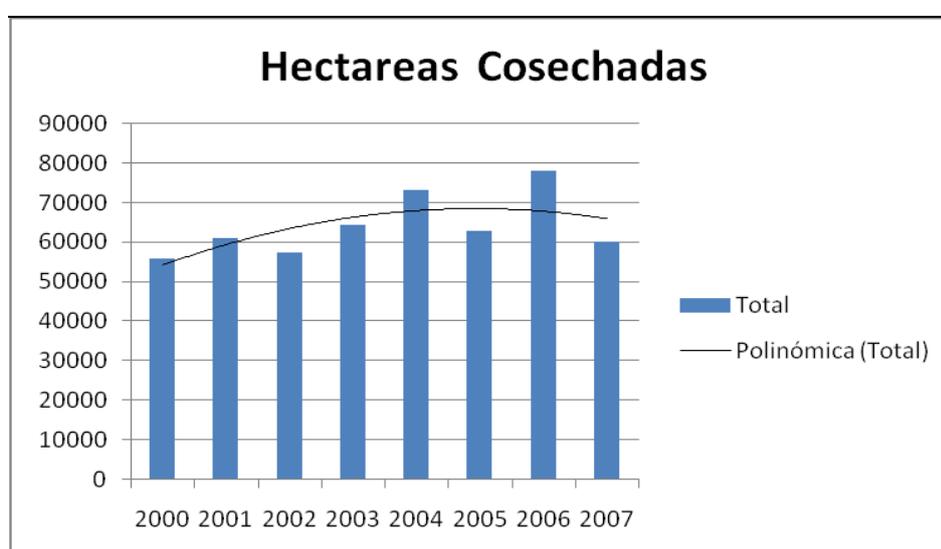
utilizadas durante los diferentes procesos del cultivo de maíz, preparación del terreno, siembra, cosecha y mantenimiento del cultivo.

## 2.2 HECTÁREAS CULTIVADAS, PRODUCCIÓN, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

La diferencia que existe entre las hectareas sembradas y cosechadas influye de forma decisiva en la productividad y rendimiento que se puede obtener del cultivo de maiz, por lo cual se analizará cada aspecto de esta estructura en forma detallada.

**2.2.1 Hectareas Cultivadas.** En el año 2007 se cosecharon 60.844 hectáreas de maiz en el departamento de Bolívar, cantidad inferior en relación con las cosechadas en el 2004 que fueron 73.331, siendo Bolívar el departamento con más áreas cultivadas en maíz tradicional en Colombia.<sup>47</sup>

**Gráfica 8: Hectáreas Cosechadas**



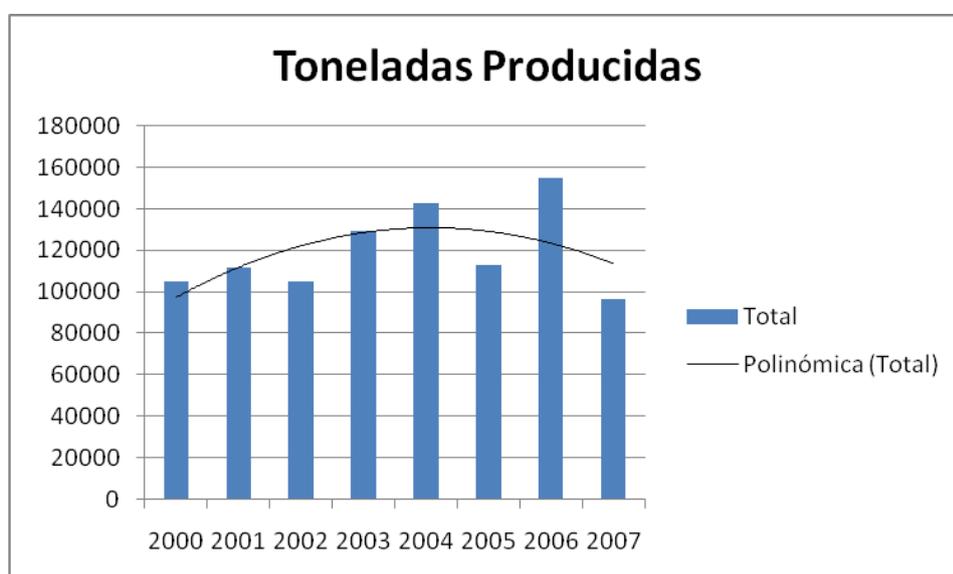
Fuente: Elaboró Agronet con base en las Evaluaciones Agropecuarias -Min Agricultura

<sup>47</sup> GÓMEZ Cruz, Manuel. SCHWENTESIUS Rindermann, Rita. Ministerio de Agricultura. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura

**2.2.2 Producción y Rendimiento.** Bolívar es el segundo departamento con mayor producción de maíz en Colombia durante el año 2007 con el 10.5% de la producción total, por debajo del departamento del Atlántico que lidera la producción con 10.9%.

Durante el 2007 la producción de maíz en Bolívar fue de 96.549 Toneladas, siendo la más baja desde el año 2000 en el departamento<sup>48</sup>, esto se puede observar en la siguiente gráfica.

**Gráfica 9: Toneladas Producidas**

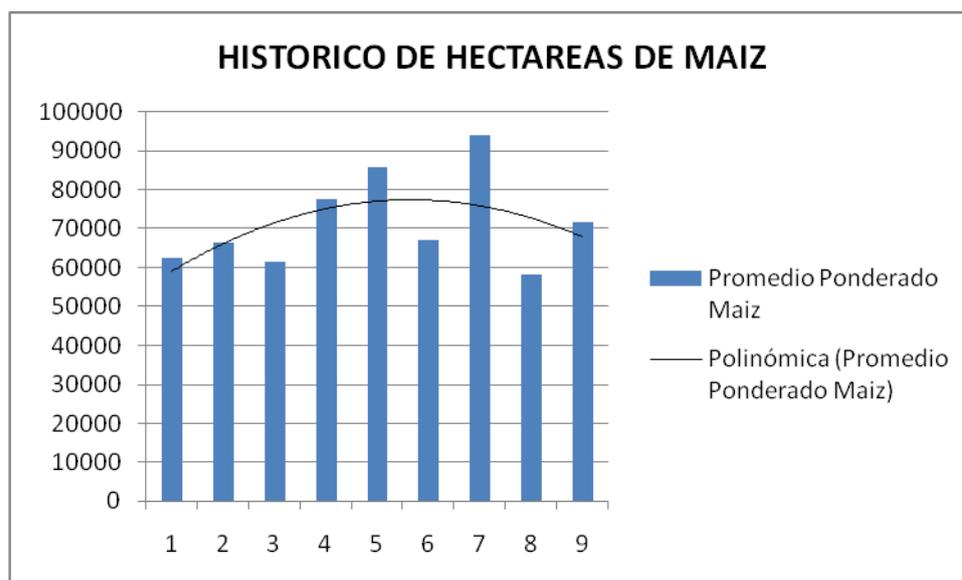


Fuente: Elaboró Agronet con base en las Evaluaciones Agropecuarias -Minagricultura

**2.2.3 Histórico de Hectareas Cosechadas en Bolívar.** Durante el período comprendido entre los años 2000 a 2007 se observó un comportamiento variado con ligeros aumentos y disminuciones, presentando los datos una asimetría hacia la derecha respecto a la media encontrada.

<sup>48</sup> AGRONET, Producción de Maíz en el Departamento de Bolívar Año 2000-2007. Consultada Febrero de 2009, Diapponible en Internet en ; [http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/ tabid/73/default.aspx](http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/default.aspx).

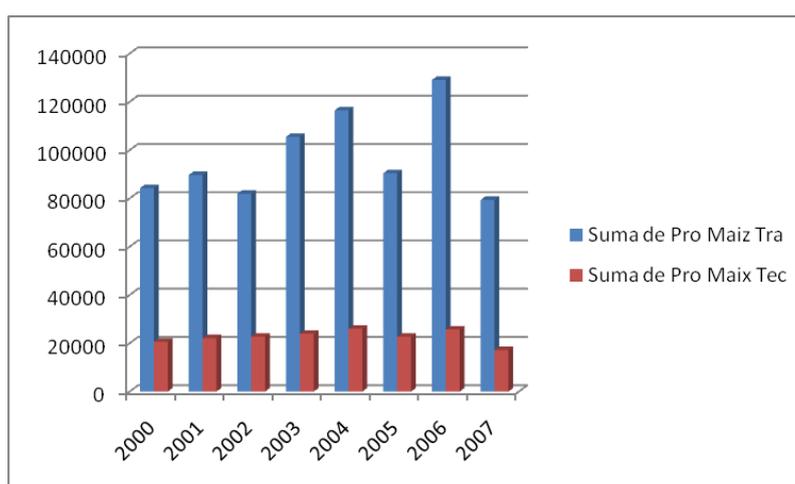
**Grafico 10: Histórico Hectareas sembradas**



Fuente: Autores. Apartir de datos tomados de "Informes sectoriales". <http://agronet.gov.co>. Abril 2009.

**2.2.4 Toneladas Producidas Maiz Tradicional y Maiz Tecnificado.** En Colombia el maíz es cultivado en su mayoría de manera tradicional, no siendo diferente esta situación en Bolívar, en donde las técnicas de cultivo y la producción son similares con el pasar del tiempo.

**Grafico 11: Toneladas producidas Tradicional vs Tecnificado**



Fuente: Elaboró Agronet con base en las Evaluaciones Agropecuarias - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El maíz tecnificado muestra un comportamiento similar durante el período de tiempo 2000 – 2007, como se observa en la gráfica la mayor proporción de la producción de maíz el departamento de Bolívar es tradicional, situación que no ha cambiado mucho en los últimos siete años. Por lo que se puede inferir que los aspectos técnicos (maquinaria, equipos) que en cierta manera actúan como restricción para la productividad siguen iguales. El maíz tradicional muestra ligeras variaciones, siendo el año 2007 en el que menos toneladas se han producido.

Teniendo en cuenta este período de tiempo el rendimiento por hectárea de maíz tradicional no ha tenido significativas variaciones, sin embargo 2007 es el año que presenta el menor rendimiento por hectárea.

Por otro lado el maíz tecnificado manifiesta el menor rendimiento durante el año 2007, esto debido en gran parte al invierno que se presentó durante este año. Lo anterior se ve reflejado en la siguiente

**Tabla 3: Rendimientos**

| <b>Año</b> | <b>Maíz Tecnificado</b> | <b>Maíz Tradicional</b> |
|------------|-------------------------|-------------------------|
| 2000       | 3.46                    | 1,69                    |
| 2001       | 3.18                    | 1,66                    |
| 2002       | 3.08                    | 1,64                    |
| 2003       | 3.98                    | 1,81                    |
| 2004       | 4.07                    | 1,74                    |
| 2005       | 3.41                    | 1,61                    |
| 2006       | 3.69                    | 1,81                    |
| 2007       | 2.80                    | 1,47                    |

Fuente: Elaboró Agronet con base en las Evaluaciones Agropecuarias - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

**2.2.5 Estacionalidad del Cultivo.** El cultivo de maíz tiene una duración en días desde el momento en que se siembra hasta que se cosecha en promedio de 70 a 75 días, si los productores utilizan semillas híbridas o mejoradas. De lo

contrario si se utilizan semillas criollas el tiempo que pasa entre la siembra y la recolección es de 120 días.<sup>49</sup>

Por el maíz necesitar de periodos relativamente grandes de cosecha, solo permite que se presenten de tres a cuatro épocas de cosecha al año. Sin embargo es importante resaltar que no existe una estacionalidad determinada para el cultivo del maíz en Bolívar, ya que los meses de siembra y cosecha varían entre municipios. No obstante se destacan los meses de Enero, Abril, Julio, Septiembre.

## **2.3 EMPLEO**

"Según la Gobernación de Bolívar, durante el año 2007 el sector agrícola generó 41.358 empleos directos. La actividad productiva se valorizó en unos 159 mil millones de pesos. El Informe de evaluaciones agropecuarias, realizado por la Secretaría de agricultura y desarrollo rural de Bolívar, revela que de las 133.304 hectáreas producidas el año pasado se consumieron 10 millones 339 mil 582 jornales con mano de obra mixta, es decir, tanto calificada como no calificada."<sup>50</sup>

"El secretario departamental de Agricultura, Enrique Núñez Díaz, dijo que la mano de obra no calificada es usada por los pequeños productores en los cultivos tradicionales entre los que se encuentran la yuca, el ñame, maíz y el plátano; mientras que la mano de obra calificada es aplicada a los cultivos de la economía empresarial como es el caso de la palma de aceite, el cacao, el sorgo y el algodón, entre otros. El cultivo con mayor área sembrada en el

---

<sup>49</sup> AGRONET, Produccion de Maiz en el Departamento de Bolivar Año 2000-2007. Disponible en; <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>. Febrero 2009.

<sup>50</sup> GONZÁLEZ, Didier. Creció el empleo en el sector agrícola en Bolívar. El Tiempo Santa Fe de Bogotá, 2008. Disponible en Internet: URL: <[http://www.eltiempo.com/colombia/caribe/2008-06-30/crecio-el-empleo-en-sector-agricola-en-bolivar\\_4353477-1.>](http://www.eltiempo.com/colombia/caribe/2008-06-30/crecio-el-empleo-en-sector-agricola-en-bolivar_4353477-1.>).

departamento y el que más generaron jornales de trabajo fue el maíz tradicional con un total de 11.373 empleos generados. <sup>51</sup>

El valor del jornal de trabajo en 2007 correspondía a 14.460 pesos de acuerdo al salario mínimo legal vigente de ese año.

**Tabla 4. Número de jornales y empleos generados por cultivos de Bolívar-2007**

| CULTIVOS                | No. JORNALES /HECTÁREA | No. JORNALES GENERADOS 2005 | EMPLEOS GENERADOS 2007 | VALOR M. DE O. EMPLEADA |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|
| AJONJOLÍ                | 54                     | 75.060                      | 300                    | 1.154.647.980           |
| AGUACATE                | 142                    | 711.136                     | 2.845                  | 10.939.405.088          |
| AHUYAMA                 | 78                     | 12.480                      | 50                     | 191.979.840             |
| AJÍ DULCE               | 136                    | 33.320                      | 133                    | 512.561.560             |
| AJÍ PICANTE             | 191                    | 32.088                      | 128                    | 493.609.704             |
| ALGODÓN                 | 34                     | 109.140                     | 437                    | 1.678.900.620           |
| ARROZ RIEGO             | 20                     | 96.400                      | 386                    | 1.482.921.200           |
| ARROZ SEC. MAN,         | 54                     | 233.550                     | 934                    | 3.592.699.650           |
| ARROZ SEC. MEC          | 16                     | 140.400                     | 562                    | 2.159.773.200           |
| BERENJENA               | 160                    | 4.000                       | 16                     | 61.532.000              |
| CACAO                   | 118                    | 158.710                     | 635                    | 2.441.435.930           |
| CAFÉ                    | 107LV                  | 53.714                      | 215                    | 826.282.462             |
| CAÑA P.                 | 181                    | 148.239                     | 593                    | 2.280.360.537           |
| CIRUELA                 | 43                     | 1.720                       | 7                      | 26.458.760              |
| CÍTRICOS                | j104                   | 84.552                      | 338                    | 1.300.663.416           |
| COCO                    | 61                     | 27.450                      | 110                    | 422.263.350             |
| FRÍJOL                  | 71                     | 195.392                     | 782                    | 3.005.715.136           |
| GUANÁBANA               | 114                    | 1.140                       | 5                      | 17.536.620              |
| GUAYABA                 | 150                    | 42.150                      | 169                    | 648.393.450             |
| <b>MAÍZ MECANIZADO</b>  | <b>11</b>              | <b>66.880</b>               | <b>268</b>             | <b>1.028.815.040</b>    |
| <b>MAÍZ TRADICIONAL</b> | <b>57</b>              | <b>2.843.274</b>            | <b>11.373</b>          | <b>43.738.083.942</b>   |
| MANGO                   | 106                    | 107.060                     | 428                    | 1.646.903.980           |
| MELÓN                   | 78                     | 29.640                      | 119                    | 455.952.120             |
| MILLO                   | 54                     | 74.250                      | 297                    | 1.142.187.750           |
| ÑAME                    | 139                    | 1.533.587                   | 6.134                  | 23.591.168.821          |

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar

\* Valor jornal 2008 SM \$15.383. Valores 2008.

<sup>51</sup> Entrevista con funcionarios de la Secretaría de Agricultura de Bolívar y Desarrollo Rural.

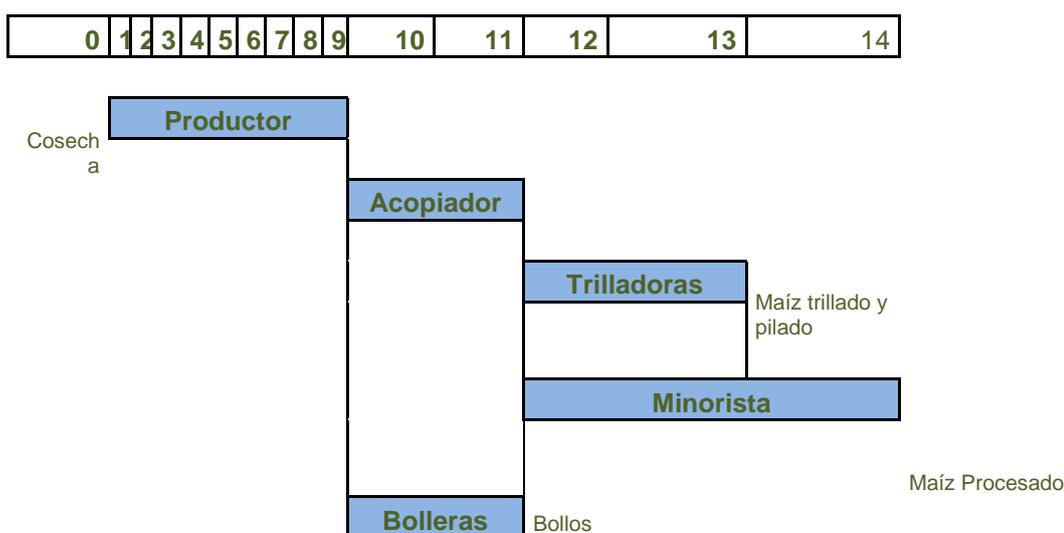
Según la Secretaría de agricultura el campo de Bolívar en el año 2007, generó 739.208 toneladas de productos agrícolas, las cuales hubiesen sido mayores de no ser por las 83.341 hectáreas de cultivos afectados por el invierno.

### 2.3 TIEMPOS DE CICLOS

El maíz es un cultivo permanente que tiene como período de producción un promedio de 120 días desde el primer día de la siembra hasta la cosecha final. Este cultivo se da principalmente en 2 cosechas por año, la primera que se inicia entre los meses de Marzo y Abril para cosechar en Julio-Agosto y la del 2º semestre del año que es sembrada entre Septiembre-Octubre para recoger en el periodo de finales de Noviembre y principios del mes de Enero.<sup>52</sup>

El maíz no es un producto perecedero por esto puede mantenerse almacenado sin necesidad de mayores cuidados desde su cosecha hasta el momento de comercialización por aproximadamente 9 días; aunque este es comercializado en cualquier época del año casi de manera inmediata.

**Gráfica 12: Tiempos de Ciclo**



Fuente: Autores: Información y datos de Encuestas realizadas.

<sup>52</sup> AUTORES, Basados en datos obtenidos en Encuestas. Noviembre 2008.

## 2.5 PRECIOS

En Colombia son comercializadas una gran variedad de tipos de maíz, entre las que destacan para nuestro departamento el maíz criollo, cuba, cariacó y negro; para efectos del análisis estos serán agrupados en maíz amarillo y maíz blanco.

Según datos obtenidos a partir de la Bolsa Nacional Agropecuaria S.A. para el primer semestre del año 2009 los precios de comercialización del maíz en las centrales mayoristas del país se ubicaban en los valores que se describen en el siguiente gráfico.

| BOLSA NACIONAL AGROPECUARIA S.A        |                        |                      |                         |                       |                   |
|--|------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES NACIONALES |                        |                      |                         |                       |                   |
| PESOS\TONELADAS                        |                        |                      |                         |                       |                   |
| Mes                                    | Maíz Amarillo Nacional | Maíz Blanco Nacional | Maíz Amarillo Importado | Maíz Blanco Importado | Tasa Cambio \$\US |
| feb-09                                 | 641.566                | 909.360              | 546.544                 | 814.799               |                   |

**Tabla 5: Precios promedios mensuales**

Fuente: BNA S.A

## 2.6 MERCADOS INTERNACIONALES

La producción de maíz de Colombia frente a la del resto del mundo es marginal donde ocupa el puesto 38 participando apenas con un 0,2% de la producción, el principal productor y exportador es Estados Unidos, que concentra el 42% de la producción de la cual exporta alrededor del 15% cantidad que representa el 50% de las exportaciones mundiales de maíz.<sup>53</sup>

<sup>53</sup> FINAGRO. "Sistema de Información Sectorial (SIS) - Maíz 2008". Consultado en Febrero 2009 Disponible en; [www.finagro.com.co](http://www.finagro.com.co).

**Tabla 6: Producción de maíz en Colombia vs Mundo**

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

| <b>TABLA 28 PRODUCCION Y EXPORTACIONE DE MAIZ</b> |                 |                        |                              |               |                 |                           |                              |
|---|-----------------|------------------------|------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>PUESTO</b>                                     | <b>País</b>     | <b>Producción 2004</b> | <b>Part. (%) en el mundo</b> | <b>PUESTO</b> | <b>País</b>     | <b>Exportaciones 2003</b> | <b>Part. (%) en el mundo</b> |
| 1   | Estados Unidos  | 298.233.088            | 42,3%                        | 1             | Estados Unidos  | 43.411.753                | 49,6%                        |
| 2   | China           | 131.860.000            | 18,7%                        | 2             | China           | 16.399.462                | 18,7%                        |
| 3   | Brasil          | 41.947.004             | 5,9%                         | 3             | Argentina       | 11.912.789                | 13,6%                        |
| 4   | México          | 20.000.000             | 2,8%                         | 4             | Francia         | 7.079.809                 | 8,1%                         |
| 5   | Francia         | 15.743.000             | 2,2%                         | 5             | Hungría         | 1.310.644                 | 1,5%                         |
| 6   | India           | 14.000.000             | 2,0%                         | 6             | Ucrania         | 943.109                   | 1,1%                         |
| 7   | Rumania         | 13.231.030             | 1,9%                         | 7             | Alemania        | 856.604                   | 1,0%                         |
| 8   | Argentina       | 13.000.000             | 1,8%                         | 8             | Paraguay        | 805.424                   | 0,9%                         |
| 9   | Indonesia       | 11.359.049             | 1,6%                         | 9             | Sudáfrica       | 785.141                   | 0,9%                         |
| 10  | Italia          | 11.320.000             | 1,6%                         | 10            | India           | 543.271                   | 0,6%                         |
| 13  | Canadá          | 8.064.300              | 1,1%                         | 11            | Brasil          | 360.997                   | 0,4%                         |
| 37  | Venezuela       | 1.510.000              | 0,2%                         | 13            | Canadá          | 267.703                   | 0,3%                         |
| <b>38</b>   | <b>Colombia</b> | <b>1.458.434</b>       | <b>0,2%</b>                  | <b>86</b>     | <b>Colombia</b> | <b>361</b>                | <b>0,0%</b>                  |

Fuente: Observatorio Agrocadenas

## 2.7 COMPARACIONES

De forma similar con la situación presentada en el estudio equivalente del año 2005, se analizó la participación del maíz en Bolívar teniendo en cuenta su incidencia en la productividad, en cuanto al área cultivada y a la producción, así como su relación con la generación de empleo.

Además se describió el comportamiento del cultivo respecto a su estacionalidad y los tiempos de ciclo en la cadena. Respecto al estudio anterior, también se destaca la inclusión del análisis de los precios nacionales de comercialización de maíz y la posición de dicho cultivo en Colombia frente a la situación mundial.

### **3. PROCESOS INDUSTRIALES UTILIZADOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL MAÍZ Y PRODUCTOS QUE SE PUEDEN OBTENER A PARTIR DE SU TRANSFORMACIÓN**

#### **3.1 MOLIENDA SECA**

El grano de maíz maduro está compuesto por 3 partes principales:

**Pericarpio:** Capa exterior de cubierta protectora dura y fibrosa que encierra al grano. Comprende el pericarpio la testa y la cofia, en un pequeño casquete que cubre la punta del grano y protege al embrión. En el cereal ya maduro, tiene la función de impedir el ingreso de hongos y bacterias.

**Endosperma:** Es la reserva energética, representa el 80-84% de peso total del grano. Compuesta por 90% de almidón y 7% proteínas acompañadas de aceites, minerales y otros compuestos. Funciona como dador de energía a la planta en su desarrollo.

**Germen:** Se encuentra localizado en el extremo más bajo del grano ocupando el 9,5 al 12 % del volumen total de grano. Posee dos partes destacables, el eje embrionario (planta nueva) y el escutelo que constituye una gran reserva de alimento. En el grano maduro el germen contiene alto porcentaje de aceites (35 - 40%)<sup>54</sup>.

La molienda es un arte antiguo, cuya principal función es hacer que los cereales resulten más agradables y más deseados como alimentos. La molienda seca generalmente implica la eliminación de lo que el molinero llama

---

<sup>54</sup> ACUÑA Verugio, Sebastián. . El maíz y su transformación en harinas. 2001. Internet: <http://www.monografias.com/trabajos16/maíz-harina/maiz-harina.shtml>. Febrero 2009.

salvado, es decir: el pericarpio, las cubiertas de la semilla, epidermis nuclear y la capa de aleurona.

Además generalmente se elimina el germen por ser relativamente rico en aceite, lo que hace que el producto se enrancie rápidamente disminuyendo su calidad . El salvado y el germen son relativamente ricos en proteínas, vitamina B, sustancias minerales y grasas, de modo que el producto molido si bien gana en paladar, pierde en valor nutritivo.

**3.1.1 Proceso Elaboración Molienda Seca.** La molienda seca se puede realizar por dos métodos:

#### **Molienda seca vía fractumadores**

1. Limpieza: Las impurezas que acompañan el maíz son similares a las que se encuentran en otros cereales. Las que se adhieren al grano pueden ser eliminadas con aire seco que las arrastra, y las de mayor tamaño o menor tamaño, se separan por medio de tamices o cribas de material perforado. El material ferroso, se desechan por vía magnética. Las piedras y arena son eliminadas en las llamadas mesas de gravedad o máquinas de flotación de aire, las que separan el material por diferencia de peso específico.
2. Acondicionamiento: Durante esta parte del proceso se mejora el estado físico del maíz, aumentando humedad en productos secos y disminuyéndolos en los muy húmedos. Esta etapa no solo depende de la humedad del grano, sino también del desgerminador empleado.
3. Desgerminación, como su nombre lo indica , se separa el germen del resto del grano utilizando los fractumadores, esta etapa es imprescindible, el germen es empleado para la elaboración de aceite comestible, por otro lado las harinas que se obtienen sin una desgerminación, alcanzan un alto

contenido de materia grasa lo que dificulta su conservación. A causa de la desgerminación se obtienen harinas, trozos y germen.

La clasificación comienza por enviar los productos de la desgerminación a un planchister en donde son retiradas las harinas, y el resto se envía a un conjunto de mesas densimétricas para separar el germen y dejar diferentes trozos del grano, los que van a una segunda etapa de refinación. El producto obtenido de las mesas no está seleccionado totalmente, las que deben ser recicladas en las mismas máquinas. En esta etapa el germen es extraído, y es almacenado o enviado a equipos de extracción de aceite.

4. Un segundo acondicionamiento: Tiene como objetivo humedecer el endosperma hasta el punto que se produzca un máximo de grits y un mínimo de harina. Aquí con una rociadora se le adiciona agua, para luego enviarlos a los silos de reposo por cierto tiempo. Luego a base de bancos de cernidores, cilindros y sasores y múltiples aspiraciones para separar aquellas partículas más livianas; se logra una calibración más homogénea de los trozos.

Los rendimientos generales que se obtienen del proceso de molienda seca vía fractumadores se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 7: Rendimientos por subproductos molienda seca**

| Subproductos      | Rendimientos (%) |
|-------------------|------------------|
| Germen            | 10               |
| Salvado           | 6                |
| Grits             | 42               |
| Harina Fina       | 15               |
| Harina Zootécnica | 37               |

Fuente: Ibíd. 43.

### **Molienda seca vía molino Beall**

Las diferencias con el otro tipo comienzan en el acondicionamiento: Se adiciona agua hasta que el grano alcance 22-25% de humedad. De esta forma la membrana que cubre el germen permanece adherida al salvado, evitando la presencia de pecas que contaminen el grits, además permite un mayor porcentaje de trozos gruesos.

Con el molino Beall se procede a desgerminar y debido a las protuberancias del rotor, se desprende la cascara y germen rompiendo el endosperma en 2 o 3 pedazos. Luego se baja la humedad a 15 - 15.5% de humedad, en tubos rotatorios calentados a temperatura de 60-71°C, enfriándolo luego a 32-38°C por aspiración con aire frío, para luego cernir y separar el germen.

Ya en este punto se pasa a una sección de molinos de cilindros que pueden costar hasta 16 de estos. En los primeros molinos se separa germen que aún queda y se fragmentan trozos grandes, hasta que al final de la serie se dimensionan del tamaño requerido. Todo el sistema se acompaña de cernidores planos que ayudan a la clasificación. Harinillas y fracciones de gruesa granulometría se someten a desecación en tubos rotatorios calentados por vapor con una humedad de 12 - 14%<sup>55</sup>.

**Tabla 8: Rendimientos generados por la molienda seca vía molino Beall**

| <b>Subproductos</b> | <b>Rendimientos (%)</b> |
|---------------------|-------------------------|
| Grits               | 40                      |
| Harina Gruesa       | 20                      |
| Harina Media        | 10                      |
| Harina Fina         | 5                       |
| Germen              | 14                      |
| Maíz Molido         | 11                      |

Fuente: Ibíd. 43.

<sup>55</sup> ACUÑA, Verugio Sebastián. . El maíz y su transformación en harinas. 2001. Consultado Enero 2009. Internet: <http://www.monografias.com/trabajos16/maiz-harina/maiz-harina.shtml>

**Gráfica 13: Diagrama de procesos de la molienda seca**



### 3.2 MOLIENDA HÚMEDA

La molienda seca se ocupa fundamentalmente de la separación de las partes anatómicas del grano. La molienda húmeda separa de igual forma, pero avanza mucho más y separa algunas de sus partes en sus constituyentes químicos. Por esto, los productos primarios son: almidón, proteína, aceite y fibra en lugar de salvado, germen y endosperma.

Luego de limpiar el maíz como en la molienda seca, se macera el maíz. Se sumerge el maíz en agua con 0.1 -0.2 % de dióxido de azufre. Se controla la temperatura alrededor de 48-52° C y la duración varía de 30 a 50 horas. A causa de esto el maíz presenta un 45 % de humedad y se ablanda suficientemente (se puede detectar tocándolo). Durante este proceso de maceración se solubiliza el 6% del maíz. Comercialmente se realiza este proceso en cubas que contienen hasta 105.000 lts. Normalmente el sistema de maceración utiliza 10 cubas en batería, trasladando el maíz desde la cuba 1 a la 10 y el agua de maceración desde la 10 a la 1. El dióxido de azufre se suele producir quemando azufre. El dióxido sirve para detener el crecimiento de

organismos de la putrefacción. El resultado es que el almidón se libera con más facilidad de la matriz proteica y el rendimiento de almidón es superior.

Después de la maceración, se muele groseramente el grano ablandado en un molino de fricción. Esto tiene por objeto romper el grano y liberar el germen sin fragmentarlo. A consecuencia de la maceración, el germen se hincha y vuelve gomoso. Para liberar el germen pueden ser necesario que el maíz pase dos veces por el molino, tras de lo cual, se separa del resto del grano con un separador de ciclón para líquidos o hidrociclone.

La separación se basa en la densidad , a causa de una mayor riqueza de aceite, el germen tiene menor densidad. El germen recuperado se lava para quitarle el almidón adherido y se deseca. Después se destina a la producción de aceite.

Después de la separación del germen, se criba el material restante. Las partículas más gruesa, la cáscara (salvado) y trozos de endospermo (principalmente endospermo duro y corneo), se muelen otra vez. Esta vez se muele con molinos de piedra o con molinos de puntas de acero o con molinos de tipo de impacto. El objetivo ahora es separar el almidón, proteínas y fibra. La fibra (salvado) tiende a permanecer en piezas más grandes y se elimina por tamizado. Generalmente se da a la fibra una serie de tratamientos de criba por tamices de distintos tamaños y se lava para quitar el almidón adherido.

Después de lavada la fibra, se escurre (con presión ) y se deseca para su utilización como alimento animal. Por las otras salidas van el almidón y proteína. Como el almidón es más denso que la proteína, se pueden separar entre sí mediante grandes centrifugas continua. El gluten, menos denso, con su 60 -70% de proteína en producto seco, es liberado de agua mediante centrifugación y luego desecado. Es un valioso subproducto utilizado como alimento animal. En este punto, el almidón contiene mucha proteína y debe ser purificado por recentrifugación o con hidrociclones. Los hidrociclones que se

utilizan en este caso, funcionan bajo el mismo principio que los utilizados para separar el germen; no obstante son de un tamaño mucho más pequeño y se disponen secuencialmente en mucho mayor número. El almidón que se obtiene de ellos, contiene menos de 0.3 % de proteína, y queda listo para modificación química, conversión a jarabe, o para ser vendido como almidón previa desecación. La mayoría de la desecación se realiza con secadores flash. El almidón escurrido se inyecta a un chorro rápidamente móvil de aire caliente. Los granos se secan rápidamente y se recogen en ciclones de polvo.

### **Procesos Utilizados Para La Elaboración De Bollos De Maíz**

El maíz tiene una gran variedad de usos, puede ser transformado en muchos subproductos, como son los bollos de maíz verde, bollos de maíz blanco, almidón, sémolas, arepas; a continuación se describe los productos más importantes a partir del maíz, así como el proceso de elaboración y principales aplicaciones.

**3.3.1 Bollos de mazorca.** Estos Bollos se realizan a base de Maíz Verde, la gran mayoría de las empresas que se dedican a elaborarlos son de tipo familiar.

De un bulto de maíz se sacan en promedio 50 bollos, ya que existe un porcentaje de desperdicio del 5% generado principalmente por mazorcas con pocos granos.

**Gráfica 14: Diagrama elaboración bollo maíz verde**

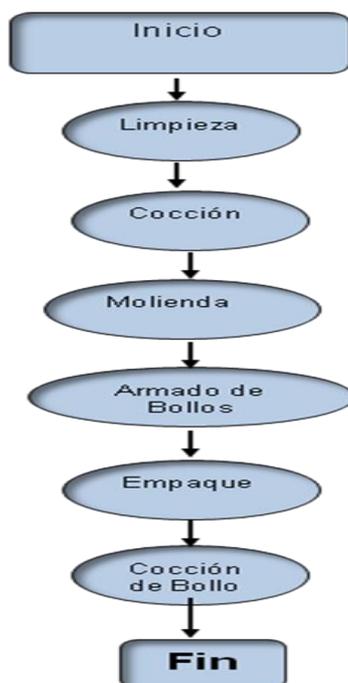


Fuente: Autores información de encuestas realizadas en Bolívar.

La elaboración del bollo de mazorca es totalmente artesanal en el departamento de Bolívar, ya que tan solo utilizan un pilón como principal herramienta para la elaboración de este, además de un molino que en las bollerías encontradas en los municipios generalmente era manual.

**3.3.2 Bollo Limpio o de Maíz Seco.** Para la elaboración del bollo de maíz seco se emplea maíz trillado el cual es el principal insumo, además de sal y hojas de amarre para su envoltura. Se pueden utilizar diferentes tipos de hojas, siendo las mas utilizadas las del maíz conocidas también como tusas, así como hojas secas las cuales se sacan del cascarron de la mazorca y se lavan; a continuación se explica a través de un diagrama de flujo del proceso el proceso de elaboración del bollo limpio o de maíz seco:

**Gráfica 15: Diagrama elaboración bollo maíz Seco**



Fuente: Autores. Información de encuestas realizadas en Bolívar.

La elaboración del bollo limpio es totalmente artesanal, básicamente se utiliza un pilón, molino y una olla para cocinarlos, no requiere de grandes insumos, únicamente de sal.

**3.3.3 Bollo de coco.** Es una de las variedades de bollos que más se comercializa en el departamento de Bolívar, ocupando el tercer lugar después del bollo de mazorca y limpio.

**3.3.4 Arepas.** Es una masa en forma circular a base de maíz seco, es un producto muy delicioso y que permite hacerle muchas variaciones para comerla.

**3.3.5 Congelados.** Son productos congelados a base de maíz, principalmente empanadas, además de los productos mencionados anteriormente también se realizan otros tipos como son: Tortillas, Pandebono, Almojábana, Natillas, Pan de queso.

### **3.4 PRODUCTOS INDUSTRIALES QUE SE PUEDEN OBTENER DEL MAÍZ**

**3.4.1 Sémolas.** La sémola es la harina gruesa (poco molida) con la cual se fabrican diversas pastas alimenticias (raviolis, espaguetis, fideos...) La sémola o semolina se obtiene moliendo el endospermo del trigo duro. La sémola granulosa presenta un color amarillo natural del grano. Es la harina ideal para elaborar masas.

**3.4.2 Sémola Para Cervecería.** A partir de la molienda de los trozos pelados se obtienen sémolas que son utilizados en procesos de fermentación para la producción de cerveza.

Es un producto obtenido a través de la molienda de trozos pelados y sin germen. Las sémolas son utilizadas para la elaboración de platos artesanales en todo el mundo. Se puede realizar utilizando distintas granulometrías según el gusto del consumidor.

**3.4.3 Sémola para expandidos.** Sémola obtenida en la molienda del maíz por vía semi-húmeda, por desgerminación y calibración del mismo, sin adición de colorantes ni conservantes.

Estas sémolas son utilizadas para la elaboración de snacks. Tienen bajo contenido graso y ausencia de partículas extrañas.

#### **3.4.4 Harinas**

- Harinas para bizcochos y galletas: La harina de maíz sirve para disminuir el porcentaje de gluten de la harina de trigo y dar friabilidad a los bizcochos, confiere a tortas sabor dulce y almendrado.
- Harina para pan
- Harina para pasta

#### **3.4.5 Subproductos para animales**

- Harina Zootécnica: Para fábrica de piensos, reemplaza el maíz entero, está formado principalmente por la cascara.
- Harina de extracción: Se usa el contenido proteico del germen ya sin aceite.
- Trozos: Para cría de aves.

**3.4.6 Almidón.** Es un polisacárido de glucosa, insoluble en agua fría, pero aumentando la temperatura experimenta un ligero hinchamiento de sus granos.

- Almidón de maíz (maicena): Carbohidrato de elevado peso molecular, es un polvo fino de color blanco. En producción de horneados baja la fuerza del gluten, suaviza la miga, texturiza y dora la corteza.
- Almidón modificado vía ácida: En confitería se utiliza para creación de gomas. Usado también en industria textil
- Ester de almidón: usado en industria textil
- Stalok 300: Usado en la fabricación de papel.

- Glucosa: Viene de la hidrólisis parcial del almidón. Utilizada en creación de confites, caramelos, helados. Se usa también en creación de jarabes y regulador de humedad en cecinas
- Dextrinas: producto de baja viscosidad se usa como insumo para adhesivo.
- Caramelo (colorante): Producto de la tostación de la glucosa, provee de color a bebidas alcohólicas
- Adhesivos: De la unión de glucosa, dextrina, jabón anhidro, bórax.
- Gluten Feed: Mezcla de agua de maceración concentrada, torta de germen, fibra. Se le da al ganado, por su contenido proteico (21 %).
- Gluten Meal: Posee proteína que ha sido separada del endosperma en el almidón (60%). Alimento para aves de corral.
- Malto dextrina: Producto obtenido a través de procesos enzimáticos, sirve en alimentos para extender y dar cuerpo. Posee moderado poder edulcorante, sabor suave.

**3.4.7 Industria no alimentaría.** Una amplia variedad de productos no alimentarios. Por ejemplo:

Adhesivos

- Gomas de cola de fusión, estampillas, encuadernación, sobres, etiquetas

Explosivos

- Adhesivo para la cabeza de los fósforos.

Papel

- Recubrimientos de papel, pañales desechables

Construcción

- Aglutinante para tabiques de concreto, adhesivo para madera laminada

## Metal

- Adhesivo de metal poroso, aglutinantes para núcleos de fundición

## Textiles

- Acabado de telas, estampado, cosméticos maquillajes, cremas faciales

## Farmacéuticos

- Revestimiento de cápsulas, agentes dispersantes

## Minería

- Separación de minerales por flotación y sedimentación

## Otros

- Películas de plásticos biodegradables, baterías

## Aceite

Germen para aceite: El alto contenido de grasa del germen, permite la extracción de éste a través de prensas o extracción por solvente (hexano).

**3.4.8 Bollos y Otros Productos a Base de Maíz.** El bollo es el principal producto que se obtiene de la transformación del maíz en el departamento de Bolívar, entre los que se pueden destacar:

### BOLLO DE MAZORCA

El Bollo de Mazorca es un envuelto a base de Maíz Verde, es uno de los Bollos principales de la canasta familiar del consumidor Cartagenera, generalmente acompañado de Queso, Suero.

### BOLLO LIMPIO

El Bollo Limpio es un envuelto a base de Maíz Seco Trillado.

Es uno de los alimentos de mayor consumo dentro de la alimentación Bolivarenses, debida a su sabor, por lo que permite combinarlos con otros alimentos como carne, queso, entre otros. Actualmente existen en Cartagena 15 Bollerías de Bollo Limpio que elaboran hasta 5500 Bollos diarios.

#### BOLLO INDIO

Ingredientes: maíz, agua. Preparación: pilar el maíz, agregar agua tibia y moler al siguiente día. Envolver.

#### BOLLO CAPONGO

Ingredientes: maíz cariaco, anís, canela, clavitos, nuez moscada, pimienta picante, leche, queso, mantequilla. Preparación: moler el maíz finamente, colarlo y mezclar el anís, la canela, los clavitos, la nuez moscada y la pimienta. Agregar la leche el queso y la mantequilla, batir bien. Al día siguiente se cocina.

#### BOLLO LIMPIO Y DE COCO

Ingredientes: maíz, canela, nuez moscada, coco rayado, azúcar o batata. Preparación: pilar el maíz, cocinar, moler, amasar y agregar los condimentos. Armar los bollitos

#### BOLLO DE MAÍZ CUBA

Ingredientes: maíz cuba, agua Preparación: pilar la mitad del maíz, cocinar el maíz, poner a enfriar, remojar. Al siguiente día se muele, se envuelve y se cocina.

#### BOLLO DE MAÍZ BLANCO

Ingredientes: maíz blanco, quinientos (banano). Preparación: pilar el maíz, revolver con el quiniento, mezclar y envolver los bollos. Cocinar.

#### BOLLO DE MAÍZ CON COCO

Ingredientes: maíz, coco, azúcar, canela, anís, clavos. También se puede agregar queso. Preparación: moler o pilar el maíz, cocinar y moler. Rayar el

coco y agregar con ingredientes a la masa. Mezclar, envolver en hoja de palma y poner a cocinar durante 60 minutos.

#### **BOLLO DE MAÍZ TIERNO CON CARNE**

Ingredientes: maíz, sal, cebolla, ajo, comino, carne, verduras. Preparación: moler el maíz y preparar la masa con sal, cebolla, ajo y comino. Por separado se prepara la carne en trozos con mucha verdura, extendemos la masa en una hoja de maíz y en el centro se agrega la carne, amarrar. Colocar al fuego por hora y media.

#### **BOLLO DE MAÍZ TIERNO CON VERDURAS**

Ingredientes: maíz tierno, cebolla, ajo, comino, ají, col, cebollín, berenjena, zanahoria, sal, soda. Preparación: moler el maíz con todos los ingredientes, mezclar bien y agregar sal al gusto. Envolver en hojas de maíz o bijao y colocar al fuego durante una hora y media.

#### **ALMOJÁBANA**

Ingredientes: una libra de maíz cariaco, agua, canela, huevos, azúcar, soda, leche. Preparación: poner a remojar el maíz un día antes, moler el maíz remojado, agregar ingredientes, mezclar bien y poner a punto. Otra variante de esta es: poner a remojar el maíz durante toda la noche, moler hasta harinar. Colar. Se agrega una libra de batata, una de yuca y una de ñame espina, se muele y mezcla con panela o leche, clavitos, canela, anís, nuez moscada, azúcar, coco, se echa toda la mezcla en un molde y se deja hornear por 20 minutos.

#### **AREPA DE MAÍZ CUBA**

Ingredientes: maíz cuba blandito, sal. Preparación: moler el maíz, agregar sal y asar.

### AREPA DE MAÍZ BLANCO ASADA

Ingredientes: maíz blanco, sal Preparación: pilar el maíz, cocinar, moler, amasar y agregar sal. Asar.

### AREPA DE MAÍZ CUBA CON AZÚCAR Y SAL

Es igual al número 3, pero se le agrega azúcar y se pone a freír.

### AREPA DE HUEVO/QUESO

Ingredientes: maíz, leche, sal, huevos, aceite. Preparación: hacer la masa y agregar leche, sal y huevos. Armar las arepas y asar durante 2 ó 3 minutos.

### ARROZ DE MAÍZ

Ingredientes: maíz, carne, condimentos al gusto (ajo, cebolla, etc.), aceite o manteca, agua. Preparación: pilar el maíz, moler, se puede freír o no antes de cocinar. Cocinar el maíz como cuando se hace arroz, agregar la carne y los condimentos.

### BUÑUELO

Ingredientes: maíz blandito, huevo, sal, queso rayado. Preparación: moler el maíz, agregar huevo, sal y el queso rayado. Batir y poner a freír en aceite a fuego lento.

### BUÑUELO COSTEÑO

Ingredientes: una libra de maíz tierno, cebollín, huevos, sal, cebolla, ajo.  
Preparación: moler el maíz y mezclar con los demás ingredientes bien picados. Poner a freír en forma de cucharadas.

### COLA

Es una bebida que se hace con las barbas del maíz negrito cocinadas en agua y agregando azúcar.

#### CHICHA DE AVENA

Ingredientes: maíz blanco y blando, azúcar y agua. Preparación: cocinar el maíz, molerlo y colar. Agregar dulce al gusto.

#### CHICHA DULCE DE MAÍZ BLANCO

Ingredientes: maíz blanco, clavos, canela, pimienta de olor.

Preparación: pilar el maíz, moler y agregar agua al gusto. Cuajar al fuego y cuando espese se echan los condimentos.

#### CHOCOLATE DE MAÍZ CARIACO

Ingredientes: una libra de maíz cariaco, almendras de cacao, canela, clavitos, pimienta picante. Se puede agregar panela. Preparación: tostamos el maíz y el cacao. Molemos ambos y agregamos los condimentos. Para preparar la bebida se agrega agua o leche y se cocina.

#### EMPANADA DE MAÍZ AMARILLO

Ingredientes: maíz, carne, papa, aceite. Preparación: cocinar el maíz, moler y amasar. Se estira en forma de círculo y se envuelve la carne y la papa ya cocidas. Poner a freír.

#### MAZAMORRA DE MAÍZ BLANCO

Ingredientes: maíz, leche, clavos, canela, azúcar. Preparación: tostar el maíz con canela y clavitos. Moler y poner a cocinar con agua. Se agrega leche y azúcar. Dejar hervir.

#### MAZAMORRA FRESCA CON LECHE

Ingredientes: 2 libras de maíz, 5 botellas de leche, agua. Preparación: pilar el maíz, cocinar, moler grueso, amasar bien. Poner agua a hervir y echar la leche y la masa por 30 minutos.

#### MAZAMORRA DULCE

Ingredientes: maíz biche, anís, canela, coco, clavito, leche, sal, azúcar.

Preparación: moler el maíz y colar agregando agua. Cocinar y agregar los demás ingredientes. Se debe revolver permanentemente para que no se embole ni quede ahumada. No debe quedar muy espesa.

#### NATILLA

Ingredientes: dos astillas de canela, anís al gusto, clavito al gusto, pimienta de olor, leche, coco en pedacitos, azúcar, uvas pasas, maíz tierno bien molido. También se puede agregar nuez moscada.

Preparación: se mezcla todo y se coloca al fuego por 30 minutos hasta que de punto. Se echa en una vasija por una hora hasta que se enfríe.

#### PETO

Ingredientes: maíz blanco, canela, pimienta de olor, clavitos, leche y dulce. Preparación: pilar una parte del maíz, ventiar. Cocinar el maíz pilao y entero en agua y agregar ingredientes.

#### SUSPIROS

Ingredientes: una libra de maíz cariaco o tacalao, agua, canela, clavitos, anís, nuez moscada, azúcar, leche. Preparación: poner a remojar el maíz en agua tibia durante la noche. Pilar hasta que quede bien harinado, colar y mezclar con leche y demás ingredientes. Hornear a fuego lento durante 5 minutos.

#### TORTA DE MAÍZ

Ingredientes: un kilo de maíz cuba molido, 2 litros de leche, 2 cocos, canela, nuez moscada, anís, bicarbonato.

#### PASTEL O TAMAL DE MAÍZ BLANCO O AMARILLO

Ingredientes: maíz blanco o amarillo, verduras, carne, aceite, achote, cominos, sal. Preparación: pilar el maíz, cocinar, moler, amasar y agregar los aliños, colocar al fuego por 5 minutos.

## 4. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE MAÍZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

### 4.1 GENERALIDADES

En este capítulo se plantea el modelo bajo el cual se simulará el comportamiento de la cadena productiva del Maíz en el Departamento de Bolívar.

Se definirán las variables a utilizar para cada uno de los actores, determinado el tipo y el valor de la misma para el modelo, a partir de las encuestas y entrevistas realizadas. Además se muestra la relación entre variables en la red para cada actor.

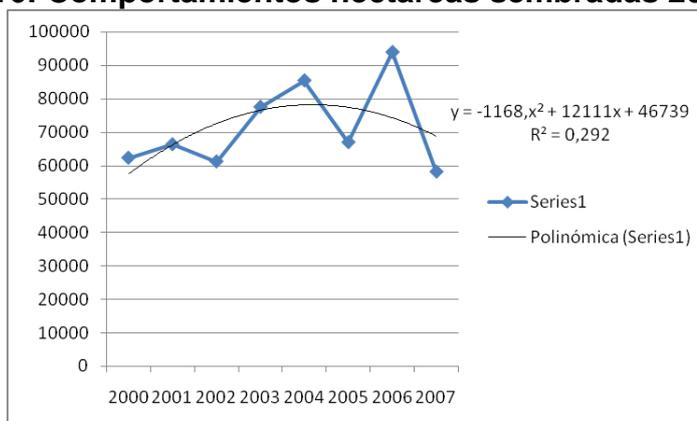
### 4.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES

**Hectáreas sembradas.** Es el total de hectáreas utilizadas para la siembra del maíz en el Departamento de Bolívar, durante un periodo determinado.

A continuación se muestra una grafica en donde se muestra la tendencia que han tenido las hectáreas sembradas durante el período de 2000 a 2007, con el objetivo de proyectar los años subsiguientes al año 2007.

Para el análisis se tendrán en cuenta los valores obtenidos de la encuesta nacional agropecuaria.

**Gráfica 16: Comportamientos hectáreas sembradas 2000 a 2007**

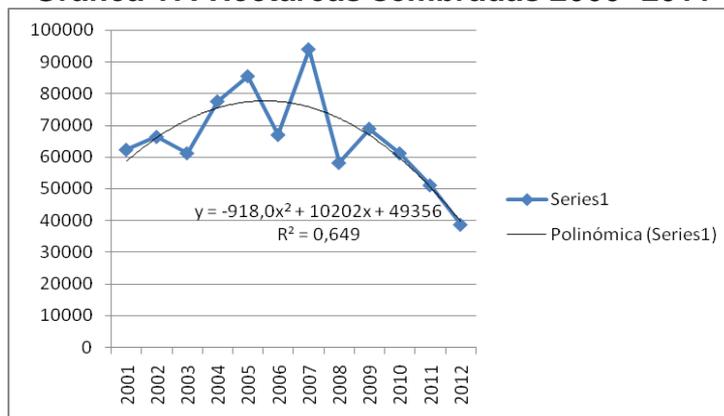


Fuente: Datos obtenidos de Agronet

La tendencia que se deriva del análisis anterior teniendo en cuenta siete periodos, del año 2000 al año 2007, es de tipo polinomial. De este procedimiento resulta la siguiente ecuación:

$y = -1168x^2 + 12111x + 46739$ ; donde y: hectáreas cosechadas; x: numero de periodos analizados. Con la ecuación anterior se puede proyectar las hectáreas sembradas para los años de 2008 a 2011.

**Gráfica 17: Hectáreas sembradas 2000 -2011**



Fuente: Gráfica obtenida a partir de datos de Agronet.

Según la línea de tendencia que presentan las hectáreas sembradas, se puede inferir que estas tienden a disminuir con el pasar de los años, esto se debe en gran parte a los precios, que son impuestos por el acopiador, por factores climáticos, técnicos y aumentos en las importaciones



**Tabla 10: Definición Variables Productor**

| <b>VARIABLES PRODUCTOR</b>        |                    |   |   |  |
|-----------------------------------|--------------------|---|---|--|
| <b>NOMBRE</b>                     | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b>                                 | <b>FUENTE</b>  |
| Numero Hectáreas Sembradas        | N Hec Sem          | Es el total de hectáreas utilizadas para la siembra del maíz en el Departamento de Bolívar. | Según datos históricos. Para el año 2008 es de 60.842 | Encuesta Nacional Agropecuaria                                   |
| Capacidad                         | Capacidad          | Es el numero máximo de Toneladas cosechadas que se pueden obtener de una hectárea sembrada  | Capacidad = N Hec Sem x Rend Teorica Hec              |  |
| Porcentaje de Desperdicio         | Por Desp           | Es el total de las hectáreas sembradas que se pierden por determinadas causas.              | 8%  | Promedio de los porcentajes obtenidos a través de las encuestas. |
| Rendimiento Promedio por Hectárea | Rend Prom Hc       | Es el número máximo promedio de Ton que se pueden obtener de una Hc cultivada.              | 2.1   | Este valor fue obtenido de las Encuestas.                        |
| Toneladas de Maíz vendidas        | Ton Vend Maíz      | Es la cantidad de toneladas vendidas.   | Ton Vend Maíz + Producción * Por Vend Maíz            |  |

| <b>NOMBRE</b>                    | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>FORMULA- VALOR</b>        | <b>FUENTE</b>  |
|----------------------------------|--------------------|--|------------------------------|--|
| Porcentaje Vendido de Maíz       | Por Vend Maíz      | Es el total de la producción que es destinada a la venta   |                              |  |
| Toneladas Maíz Seco Vendidas     | Ton MS V           | Es la cantidad de toneladas de Maíz Seco que se vendieron.   | Viene del nodo del productor |  |
| Porcentaje de Maíz Seco Vendido  | Por MS V           | Es el porcentaje de toneladas vendidas de Maíz Seco del total de toneladas vendidas.   | 82%                          | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Toneladas Maíz Verde Vendidas    | Ton MV V           | Es la cantidad de toneladas de Maíz Verde que se vendieron.  | Viene del nodo del productor |  |
| Porcentaje de Maíz Verde vendido | Por MV V           | Es la proporción de toneladas vendidas a los minoristas del total de toneladas de maíz vendidas por los productores. Este valor se obtuvo de las encuestas realizadas. | 18%                          | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |

| <b>NOMBRE</b>              | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b>                  | <b>FUENTE</b>  |
|----------------------------|--------------------|---|--|--|
| Ingreso Total de Maíz Seco | IT MS              | Representa la ganancia después de multiplicar las Toneladas de Maíz Seco vendidas por el Precio Tonelada de Maíz Seco   | $IT\ MS = Ton\ MS\ V \times Pr\ V\ MS$ |  |
| Precio Tonelada Maíz Seco  | Pr V MS            | Es el valor que recibe el productor por cada tonelada de Maíz Seco vendida  | \$ 850.000                             | Promedio de los precios obtenidos en las encuestas realizadas.           |
| Ingreso Total Maíz Verde   | IT MV              | Representa la ganancia después de multiplicar las Toneladas de Maíz Verde vendidas por el Precio Tonelada de Maíz Verde | $IT\ MV = Ton\ MV\ V \times Pr\ V\ MV$ |  |
| Precio Tonelada Maíz Verde | Pr V MS            | Es el valor que recibe el productor por cada tonelada de Maíz Verde vendida   | \$ 700.000                             | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |

| <b>NOMBRE</b>                             | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b>  | <b>FUENTE</b>  |
|---|--------------------|---|--|--|
| Numero de empleados por Hectárea          | Nº Emp Hc          | Es el numero de personas o jornales empleados por Hc cultivada  | 17   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Numero de Jornales por Hectárea           | Nº Jor x Hec       | Representa el número promedio de días de trabajo que se requieren para cultivar una hectárea de maíz. Para el cultivo de maíz en el departamento de Bolívar es de 54 jornales por hectárea                                | 54   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en Bolívar.                   |
| Numero de Jornales Promedios por Empleado | Nº Jor Prom x Emp  | Se refiere al número de jornales que en promedio trabaja una persona en una Hc de cultivo de maíz. Resulta de la proporción entre el numero de jornales por Hc que se requieren para el cultivo y la mano de obra por Hc. | $\frac{\text{Nº Jor Prom} \times \text{Emp}}{\text{Nº Jor} \times \text{Hec} / \text{Nº Emp} \times \text{Hec}}$ |  |
| Costo por Jornal                          |                    | Cantidad de dinero que se le cancela a un trabajador por un día laborado.   | \$ 15.000  | Valor obtenido de las encuestas.   |

| NOMBRE                            | ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN  | FORMULA- VALOR                                 | FUENTE   |
|-----------------------------------|-------------|--|--|--|
| Costo Total Jornales por Empleado | CT Jor Emp  | Representa la cantidad de dinero total que tuvo que cancelar el productor por concepto del total de jornales empleadas                         | $CT\ Jor\ Emp = Costo\ x\ Jornal\ x\ Jor\ Emp$ |  |
| Numero Total Empleados            | Total Emp   | Es el total de jornales empleados para cultivar  | $Total\ Emp = 17 * Hc\ Sembrada$               | .  |
| Costo total de Mano de Obra       | CT MO       | Es el total pagado por el productor por concepto de mano de obra   | $CT\ MO = 15000 * Total\ Emp$                  |  |
| Costo Variable por Hectárea       |             | Son los costos que están asociados a la cantidad de hectáreas sembradas, este costo básicamente es la semilla utilizada para cultivar el maíz. | \$ 36.200                                      | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Costo Variable Total              |             | Son los costos totales de semillas utilizadas para sembrar unas toneladas de maíz.   | $CV\ Totales = CV\ Hc\ x\ N^o\ Hc\ Sem$        |  |

| NOMBRE                    | ABREVIATURA   | DESCRIPCIÓN  | FORMULA- VALOR                      | FUENTE  |
|---------------------------|---------------|--|-------------------------------------|---|
| Costo Insumo por Hectárea | C Insumos Hc  | Es el valor que el productor destina para la compra de insumos necesarios para una hectárea de maíz sembrada   | \$ 60.000                           | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar. |
| Costo Total Insumos       | CT Insumos Hc | El el total de costos por insumos para todas las hectáreas sembradas.  | CT Insumos=C Insumos Hc x N° Hc Sem |   |
| Promedio Toneladas        | Prom Ton      | Es el promedio de toneladas producidas en el Departamento de Bolívar, teniendo en cuenta las Hectáreas cosechadas y el rendimiento real por hectárea | Prom Ton = N Hec Cos x Ren Real Hec |   |

| NOMBRE                         | ABREVIATURA | DESCRIPCION  | FORMULA-VALOR  | FUENTE |
|--------------------------------|-------------|--|--|--------|
| Numero de Hectáreas Cosechadas | N Hec Cos   | Representa el Total de Hectáreas Sembradas menos el porcentaje de hectáreas perdidas por diversas causas como plagas, no germinación, inundaciones.  | N Hec Cos = N Hec Sem x Por Des (19%)=25470                |        |
| Producción                     | Producción  | Es la cantidad total de toneladas producidas en el Departamento de Bolívar en un año, sujeta a variables como la capacidad y la producción promedio. Entendiendo la capacidad como el limitante, es decir el máximo valor que puede tomar la variable producción. Si la producción es igual o menor a la capacidad, entonces esta variable tomara el valor de la produc. prom, de presentarse lo contrario la misma tomara el valor de la capacidad. | If (Prom Ton <=Capacidad) THEN (Prom Ton) ELSE (Capacidad) |        |

Fuente: Autores

**Tabla 11: Definición Variables Acopiadores**

| <b>VARIABLES ACOPIADORES</b>    |                    |   |                       |  |
|---------------------------------|--------------------|---|-----------------------|--|
| <b>NOMBRE</b>                   | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b> | <b>FUENTE</b>  |
| Total de Empleados por Tonelada | TEmpTon            | Es el total de personas que se necesitan para el cargue, transporte y posterior distribución de una tonelada de maíz. | 2                     | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Producción                      | Producción         | Viene del nodo del Productor  |                       |  |
| Porcentaje Vendido de Maíz      | Por Vend Maíz      |   | 83%                   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar   |
| Costo empleado por tonelada     | C Emp x Ton        | Es el valor pagado por el acopiador por cada empleado contratado  | 15000                 | Valor obtenido de las encuestas realizadas.                              |

| <b>NOMBRE</b>                             | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b>   | <b>FUENTE</b>  |
|---|--------------------|---|---|--|
| Costo Total Mano de Obra por Tonelada     | CMO Ton            | Hace referencia al valor total pagado en mano de obra por tonelada de maíz                      | $CMO\ Ton = TEmp\ Ton * CMO\ Emp$                                     |  |
| Número de Empleados por Tonelada Acopiada | N° Emp x Ton       | Número de Empleados necesarios para transportar una tonelada                                    | 2   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Costo total de Mano de Obra               | CT MO              | Es el costo total pagado por mano de obra en relación al número de toneladas de maíz adquiridas | $CT\ MO = CMO\ Ton * Ton\ Ma\ Aco$                                    |  |
| Toneladas de Maíz vendidas                | Ton Vend Maíz      | Es la cantidad de toneladas vendidas y transportadas.   | Se Observo según las encuestas que es igual al valor de la Producción |  |

| <b>NOMBRE</b>                      | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b>  | <b>FUENTE</b>  |
|------------------------------------|--------------------|---|--|--|
| Porcentaje de Maíz Acopiador       | Por Ma Aco         | Es el porcentaje de maíz que llega al acopiador del total de Toneladas de maíz vendidas | 59%  | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar.  |
| Toneladas de Maíz Acopiador        | Ton Ma Aco         | Es el numero de toneladas de maíz que adquiere el acopiador                             | $\text{Ton Ma Aco} = \text{Por Ma Aco} * \text{Ton Vend Maiz}$ |  |
| Porcentaje de Maíz Verde Acopiador | Por MV A           | Es el porcentaje de maíz verde que llega al acopiador frente al total comprado          | 65%  | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |

| NOMBRE                            | ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN   | FORMULA- VALOR  | FUENTE   |
|-----------------------------------|-------------|---|---|--|
| Porcentaje de Maíz Seco Acopiador | Por MS A    | Es el porcentaje de maíz seco que llega al acopiador frente al total comprado | 35%   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Toneladas Maíz Verde Acopiador    | Ton MV A    | Es el numero de toneladas de maíz verde que compra el acopiador rural         | $\text{Ton MV A} = \text{Ton Ma Aco} * \text{Por MV A}$ |  |
| Toneladas Maíz Seco Acopiador     | Ton MS A    | Es el numero de toneladas de maíz seco que compra el acopiador rural          | $\text{Ton MV S} = \text{Ton Ma Aco} * \text{Por MV S}$ |  |

| NOMBRE   | ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN  | FORMULA- VALOR              | FUENTE   |
|--|-------------|--|-----------------------------|--|
| Precio Venta Maíz Verde Tonelada                   | PV MV Ton   | Es el valor que recibe el productor por cada tonelada de Maíz Verde vendida  | \$700000                    | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Precio Venta Maíz Seco Tonelada                    | PV MS Ton   | Es el valor que recibe el productor por cada tonelada de Maíz Seco vendida   | \$850000                    | Valor obtenido de las encuestas realizadas en Bolívar.                   |
| Costo Total Maíz Verde (comprado por el acopiador) | CT MV A     | Es el producto de las Toneladas de maíz verde disponibles para el acopiador por el precio de una toneladas de maíz verde | CT MV A= Pr Ton MV*Ton MV A |  |

| NOMBRE  | ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN   | FORMULA- VALOR   | FUENTE   |
|---|-------------|---|--|--|
| Costo Total Maíz Seco (comprado por el acopiador) | CT MS A     | Es el producto de las Toneladas de maíz seco disponibles para el acopiador por el precio de una tonelada de maíz seco | $CT\ MV\ S = Pr\ Ton\ MS * Ton\ MS\ A$                           |  |
| Costo de Transporte por Tonelada                  | CTransp Ton | Es el costo en que incurre el acopiador por transportar hasta el punto destino cada tonelada.                         | $\sum(\text{Costo combustible, Peajes, Mantenimiento vehiculo})$ |  |
| Costo Total Transporte                            | CT Transp   | Es el costo por transportar el número total de toneladas de maíz de que dispone el acopiador                          | $CT\ Transp = Ctransp\ Ton * Ton\ Ma\ Aco$                       |  |
| Precio de Venta Tonelada Maíz Seco                | PV MS Ton   | Es el precio al que vende el transportador a piladoras y transformadores una tonelada de maíz seco                    | 1130000  | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio. |

| NOMBRE  | ABREVIATURA   | DESCRIPCIÓN   | FORMULA- VALOR   | FUENTE   |
|---|---------------|---|--|--|
| Precio de Venta Tonelada Maíz Verde                 | PV MV Ton     | Es el precio al que vende el transportador a piladoras y transformadores una tonelada de maíz verde | 980000   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar. |
| Costo Total Maíz para el Acopiador                  | CT Maiz Aco   | Es el costo que paga el acopiador por las Toneladas de maíz verde y seco que serán transportadas    | CT Maiz Aco= CT MV A+CT MS A                                 |  |
| Costo total Maíz Transportado y Vendido             | CT Maiz T y V | Es el costo total que paga el acopiador por concepto de mano de obra, transporte y maíz comprado.   | $\Sigma(\text{CT Maiz Aco}, \text{Ct Transp}, \text{CT MO})$ |  |
| Ingreso total del maíz verde Transportado y Vendido | IT MV T y V   | Es el ingreso total obtenido de la venta del maíz verde   | IT MV T y V= Ton MV A*PV MV Ton                              |  |

| NOMBRE   | ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN   | FORMULA- VALOR   | FUENTE |
|--|-------------|---|--|--------|
| Ingreso total del maíz seco Transportado y Vendido | IT MS T y V | Es el ingreso total obtenido de la venta del maíz seco                  | $IT\ MS\ T\ y\ V = \text{Ton MS A} * PV\ MS\ \text{Ton}$ |        |
| Ingreso Total Maíz para el Acopiador               | IT Ma Aco   | Es el ingreso total obtenido de la venta del total de maíz transportado | $IT\ Ma\ Aco = IT\ MS\ T\ y\ V + IT\ MV\ T\ y\ V$        |        |
| Utilidad Total para el Acopiador\                  | UT Aco      | Es la Utilidad total que percibe el acopiador                           | $UT\ Aco = IT\ Ma\ Aco - CT\ Maiz\ T\ y\ V$              |        |

**Tabla 12: Definición Variables Transformadores Bolleras**

| <b>VARIABLES TRANSFORMADORES-BOLLERAS</b> |                    |   |   |  |
|---|--------------------|---|---|--|
| <b>NOMBRE</b>                             | <b>ABREVIATURA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>FORMULA- VALOR</b>   | <b>FUENTE</b>  |
| Toneladas de Maíz vendidas                | Ton Vend Maíz      | Es la cantidad de toneladas vendidas y transportadas.   | Se Observo según las encuestas que es igual al valor de la Producción |  |
| Porcentaje Maíz verde Transformador       | Por MV Transf      | Es el porcentaje del total de maíz verde vendido que adquiere el transformador                      | 65%   | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar |
| Toneladas Maíz Verde Transformador        | Ton MV Transf      | Es el número total de toneladas de maíz verde que adquiere el transformador.                        | $Ton\ MV\ Transf = Ton\ Vend\ Maiz * Por\ Ma\ Transf$                 |  |
| Precio Tonelada Maíz Verde                | Pr Ton MV          | Es el valor que recibe el productor por cada tonelada de Maíz Verde vendida                         | \$700000  | Valor obtenido de las encuestas realizadas.                            |
| Costo Total MV Transformador              | CT MV Transf       | Es el valor que paga el transformador por tener acceso a un número total de Toneladas de maíz verde | $CT\ MV\ Transf = Pr\ Ton\ MV * Ton\ MV\ Transf$                      |  |

| NOMBRE                                 | ABREVIATURA  | DESCRIPCIÓN   | FORMULA- VALOR                          | FUENTE   |
|--|--------------|---|---|--|
| Ton disponibles de Maiz Verde          | Ton disp MV  | Está representado por el número total de toneladas disponibles para su procesamiento. Este valor depende del porcentaje de desperdicio. | Ton disp MV= Ton MV Transf*(1-Por desp) |  |
| Porcentaje de desperdicio              | Por desp     | Es la proporción de maíz que se pierde durante el proceso y que termina por definir el número de toneladas disponibles.                 | 5%                                      | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar |
| Número de empleados por Tonelada       | Nº EmpTon    | Es el número total de empleados necesarios para procesar una tonelada de maíz verde   | 12                                      | Valor obtenido de las encuestas realizadas.                            |
| Costo Total Mano de obra Transformador | CT MO Transf | Es el costo que termina pagando el transformador por la Mano de obra contratada   | CT MO Transf= Ton disp MV*Nº Emp Ton    |  |

| NOMBRE   | ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN   | FORMULA- VALOR                            | FUENTE   |
|--|-------------|---|---|--|
| CostosTotales Variables Transformador                  | CT V Transf | Es el total pagado en costos variables por el transformador. Resulta del total de Ton disponibles y el CV en que se incurre por Ton | $CT\ V\ Transf = CV\ Ton * Ton\ disp\ MV$ |  |
| Costos indirectos de fabricación por Tonelada          | CIF Ton     | Representa el total de costos indirectos de fabricación necesarios para procesar una Tonelada de Maíz                               | 96000                                     | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar |
| Costos indirectos de fabricación Totales Transformador | CIFT Transf | Es el total de CIF por transformar en bollos un numero de Toneladas disponibles   | $CIFT\ Transf = CIF\ Ton * Ton\ disp\ MV$ |  |
| Bollos por Tonelada                                    | BII Ton     | Es el numero máximo de bollos que pueden obtenerse de procesar una Tonelada de maíz verde   | 8000                                      | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipio de Bolívar |

| NOMBRE                               | ABREVIATURA  | DESCRIPCIÓN  | FORMULA- VALOR   | FUENTE  |
|--------------------------------------|--------------|--|--|---|
| Precio de venta Bollo                | PrV Bll      | Es el precio de venta de un bollo de maíz verde  | \$200  | Valor obtenido de las encuestas realizadas.                             |
| Ingreso Total del Transformador      | IT Transf    | Es el ingreso total obtenido por la comercialización del total de Bollos Procesados                                | $IT\ Transf = PrV\ Bll * Bll\ Proc\ y\ V$  |   |
| Costos Totales para el Transformador | CT Transf    | Es el total de Costos que paga el transformador. Resulta de la sumatoria de todos los Costos Totales Individuales  | $CT\ Transf = \sum(CIFT\ Transf, CT\ V\ Transf, CT\ MO\ Transf, CT\ MV\ Transf)$ |   |
| Utilidad Transformador               | UT Transf    | Es la utilidad alcanzada para el transformador al terminar el proceso  | $UT\ Transf = IT\ Transf - CT\ Transf$   |   |
| Costo Variable por Tonelada          | CV Ton       | Es el valor que paga el transformador por concepto de todos los insumos necesarios para procesar una ton de maíz v | 80000  | Valor obtenido de las encuestas realizadas en los municipios de Bolívar |
| Bollos procesados y vendidos         | Bll Proc y V | Es el total de bollos procesados y disponibles.  | $Bll\ Proc\ y\ V = Bll\ Ton * Ton\ disp\ MV$                                     |   |





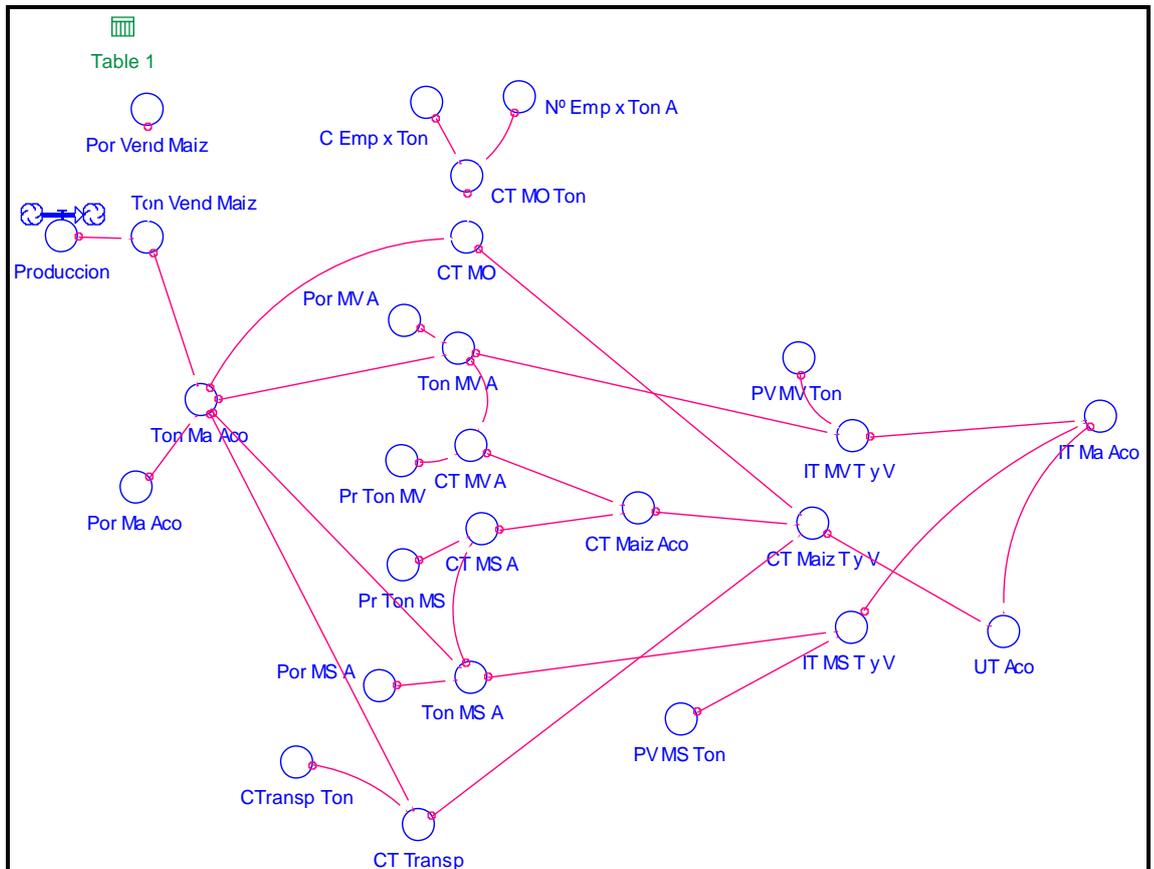
**Tabla 13. Resultado simulación productor 2008**

| Resultados productor |                |
|----------------------|----------------|
| Toneladas vendidas   | 117.546        |
| Ingreso Maiz seco    | 52.001.504.078 |
| Ingresos maiz Verde  | 8.780.741.776  |
| Ingresos totales     | 60.782.245.854 |
| Costos mano de obra  | 49.282.020.000 |
| Costo variable       | 2.202.480.400  |
| Costo insumo         | 3.650.520.000  |

Fuente: Autores

**4.3.2 Acopiador.** En la siguiente gráfica se observa la interrelación de las diferentes variables que intervienen en los resultados obtenidos para el eslabón del acopiador.

**Gráfica 17: Nodo del Acopiador**



Fuente: Autores

Para los acopiadores en el año 2008 se obtuvo una utilidad baja teniendo en cuenta los ingresos que generaron, esto debido en gran parte a los altos costo total del maíz transportado y vendido en que incurre el acopiador para transportar el maíz a sus lugares de destino.

**Tabla 14. Resultado simulación acopiador 2008**

| Resultados acopiador                    |                |
|---|----------------|
| Ingreso                                 | 59.466.008.442 |
| Costo mano de obra                      | 1.105.864.278  |
| Costo de transporte                     | 8.846.914.224  |
| costo total maíz acopiador              | 45.930.229.679 |
| costo total maíz transportado y vendido | 55.883.914.224 |
| Utilidad                                | 3.583.000.260  |

Fuente: Autores

**4.3.3 Trilladoras.** En la siguiente gráfica se observa la interrelación de las diferentes variables que intervienen en los resultados obtenidos para el eslabón de las trilladoras del departamento.

Se analizaran los resultados obtenidos a partir de la simulación de la red de las trilladoras.

**Tabla 15. Resultado simulación trilladoras 2008**

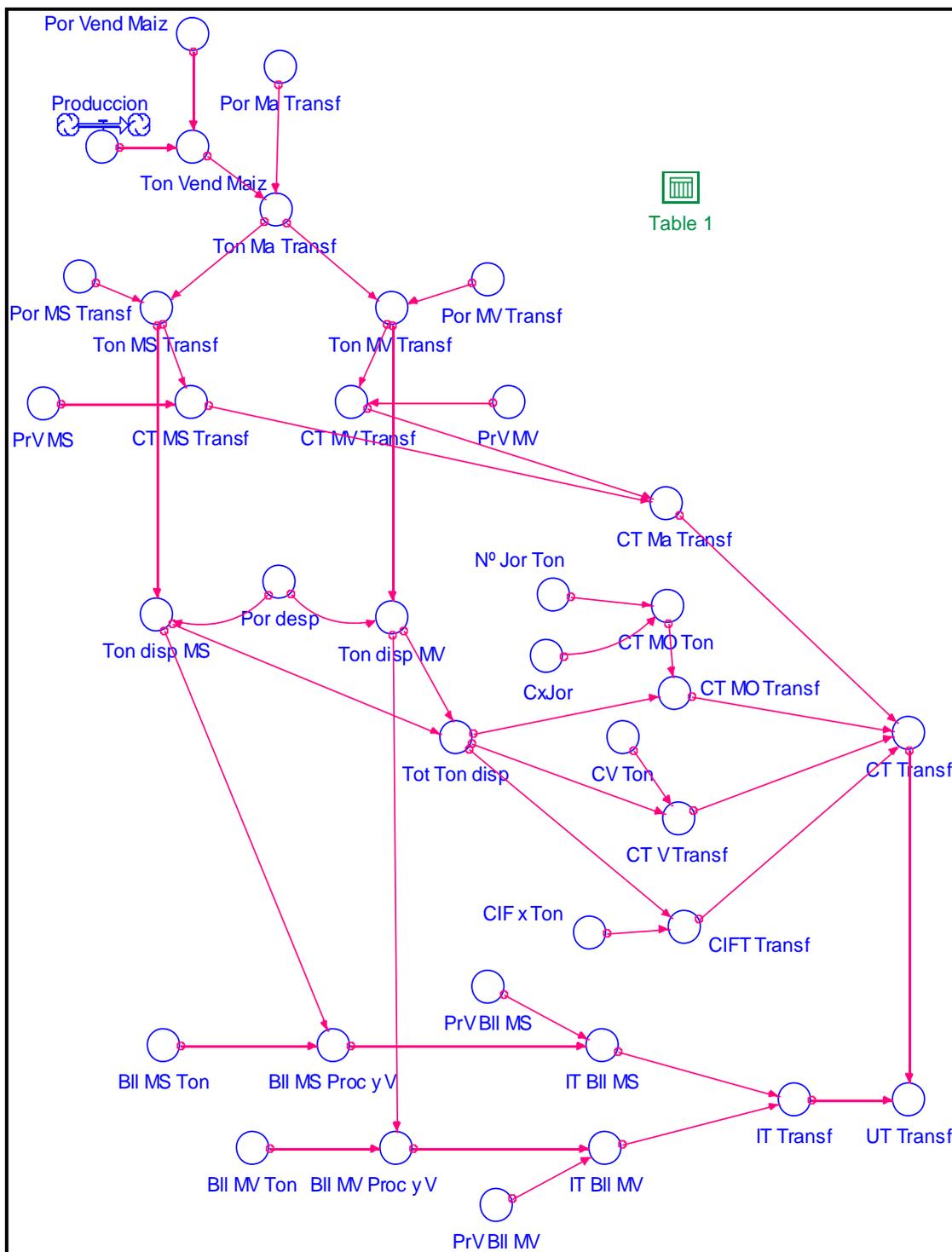
| Resultados trilladoras   |                |
|--------------------------|----------------|
| Ingreso                  | 43.596.249.460 |
| Costos totales maíz seco | 39.503.151.804 |
| Costos fijos             | 233.211.378    |
| Costos totales           | 41.202.263.273 |
| Utilidad                 | 2.293.286.187  |

Fuente: Autores



**4.3.4 Bolleras.** En la siguiente gráfica se observa la interrelación de las diferentes variables que intervienen en los resultados obtenidos para los pequeños transformadores (bolleras).

**Gráfica 19: Nodo Bolleras**



Fuente: Autores

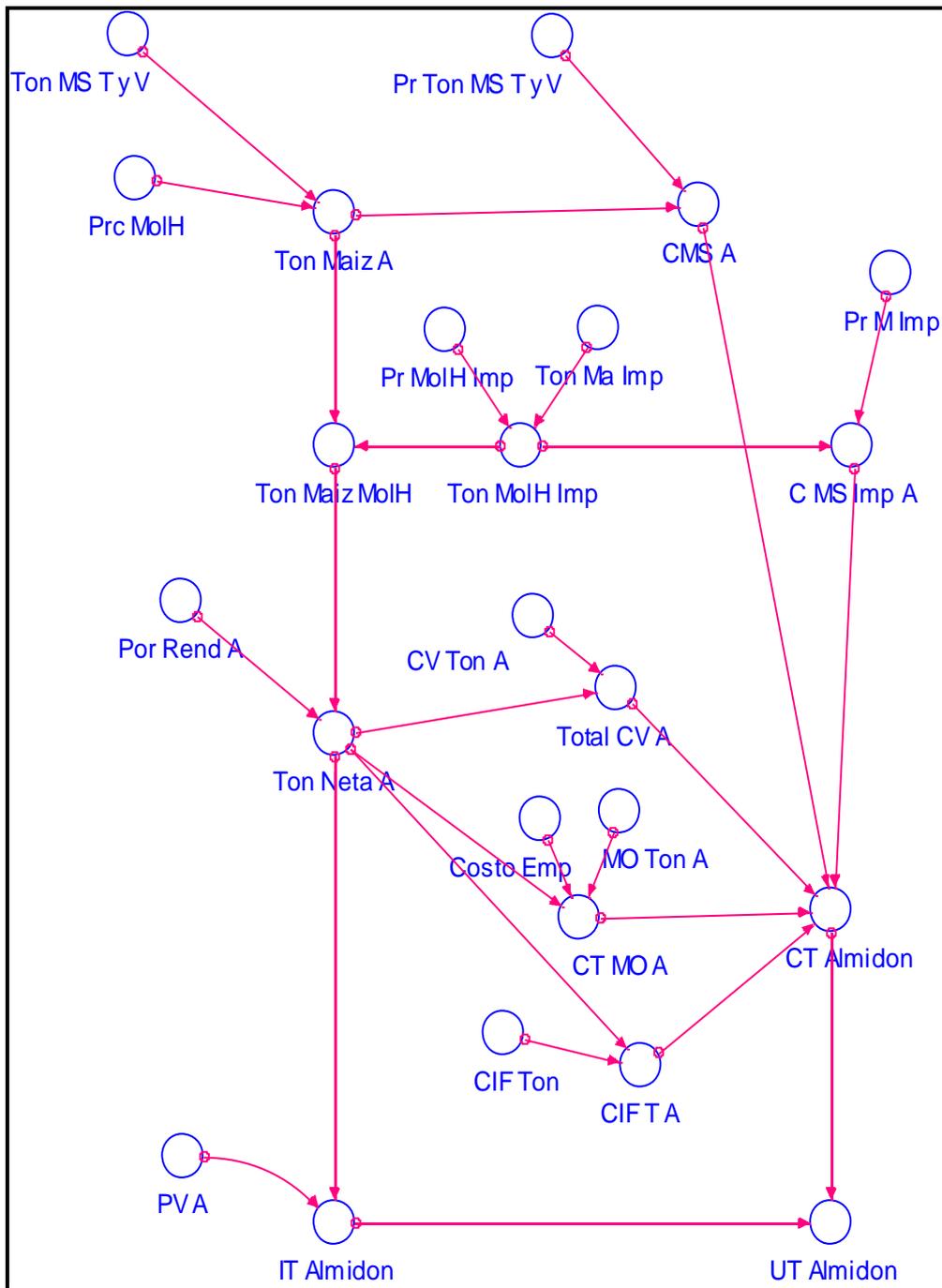
Las bolleras es el actor que mas utilidad genera en la cadena, ya que los costos de transformación son bajos en relacion a los costos en los que incurren los demas actores de la cadena productiva de maíz.

**Tabla 16. Resultado simulación bolleros 2008**

| Resultados bolleras |                 |
|---------------------|-----------------|
| Ingreso maíz seco   | 118.867.811.431 |
| ingreso maíz verde  | 8.214.070.559   |
| Ingresos totales    | 127.081.881.990 |
| CIF                 | 11.581.991.883  |
| Costo maíz          | 39.589.474.543  |
| Costo maíz verde    | 49.937.546.052  |
| Costo variable      | 21.944.826.721  |
| Costo total         | 120.053.839.241 |
| Utilidad            | 7.028.042.782   |

**4.3.5 Agroindustria: Almidón** En la siguiente gráfica se observa la interrelación de las diferentes variables que intervienen en los resultados obtenidos para los transformadores (industrias de maiz).

**Gráfica 20: Nodo Agroindustrial**



Fuente: Autores

## 5. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

### 5.1 GENERALIDADES

En este capítulo primero se presentan los resultados obtenidos en la simulación para las principales variables del modelo, se expone la forma en la que se medirá el valor agregado generado por cada uno de los actores que conforman la cadena productiva del mango en el departamento de Bolívar.

Posteriormente se plantean ciertas situaciones que modifican algunas condiciones, para luego revisar cómo reaccionan los actores ante estos escenarios. Dicha reacción se estudia a través de los resultados obtenidos en la simulación de estos escenarios.

### 5.2 VALOR AGREGADO

El valor agregado se calculara utilizando el Margen Bruto de Comercialización (MBC), teniendo en cuenta los precios al que cada eslabón adquiere el producto y el precio al consumidor, es decir la diferencia por la transformación del producto.

$$MBC = \frac{PRECIODEVENTA / PRECIODECOMPRA}{PRECIODEVENTA}$$

El MBC se entiende como la diferencia entre el precio que paga el consumidor por el subproducto del maíz y el precio que recibe el productor.

Este índice muestra el valor generado por cada peso que se comercializa, en este caso cuantos centavos se generan en el proceso de intermediación del Maíz.

Para conocer el valor agregado que se genera durante toda la cadena productiva del maíz durante los procesos de Producción, transformación, Comercialización, es necesario realizar un análisis de los valores que se van agregando a lo largo del recorrido desde la producción hasta el producto final; es decir analizar todos los actores, el productor, los transportadores o acopiadores que son los encargados de distribuir y vender el maíz en su estado natural, los transformadores que se dividen en pequeños transformadores (Bolleras y Trilladoras o Piladoras) y los Industrias. Se realizará un análisis detallado de cada uno de estos actores que intervienen en la cadena productiva del maíz

#### VALOR AGREGADO DEL PRODUCTOR

Para establecer el precio de venta al productor se tienen en cuenta los costos variables, en el caso del sistema tradicional el costo de las semillas, el costo de los insumos utilizados y costo de la mano de obra por el número de jornales que se utilizan para la producción de una hectárea de maíz.

#### PRODUCTOR

Para determinar el valor agregado del productor es necesario conocer los costos del productor, su total representara el precio de compra del productor.

**Tabla 12: Valor Agregado Productor**

| Costo MO                                   | Costo promedio jornal | Numero de Jornales Promedio x Hectáreas | Costo total |
|--|-----------------------|---|-------------|
|  | 15000                 | 54                                      | 810000      |
| Costo Variable: Costo Semilla por Hectárea |                       |   | \$ 36.200   |
| Costo Insumos por Hectárea                 |                       |   | \$ 60.000   |
| Costo Total Por Hectárea                   |                       |   | \$ 906.200  |
| Costo por Tonelada Producida               |                       |   | 431.523     |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

Es necesario conocer el precio de venta del productor, para efectos de análisis se tendrán en cuenta precios de maíz verde y maíz seco, de los cuales se determinara un precio de compra ponderado para el productor.

**Tabla 13: Precio de Venta Productor-Acopiador**

| Precios Venta Productor al Acopiador             |        | Participación | Ponderación |
|--|--------|---------------|-------------|
| Precio Venta Maíz Seco                           | 650000 | 0,82          | 533000      |
| Precio Venta Maíz Verde                          | 500000 | 0,18          | 90000       |
| Precio de Venta Productor al Acopiador Ponderado |        |               | 623000      |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

**Tabla 14: Precio de Venta Ponderado Productor**

| Precios Venta Productor          |        | Participación | Ponderación |
|----------------------------------|--------|---------------|-------------|
| Acopiador                        | 623000 | 0,79          | 492170      |
| Transformadores                  | 730000 | 0,21          | 153300      |
| Precio Venta Ponderado Productor |        |               | 645470      |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

El valor agregado del productor se obtiene teniendo en cuenta un precio de venta ponderado del productor y el precio al que compra el productor, es decir todos los costos en que incurre el productor para producir una tonelada de maíz.

De esta forma se tiene que:

$$MBC = \frac{PRECIODEVENTA / PRECIODECOMPRA}{PRECIODEVENTA}$$

$$MBP = \frac{645470 - 431523}{645470} = 0.33 * 100 = 33\%$$

Lo que significa que por cada peso que invierte el productor este gana 33 centavos, valor que resulta un poco bajo si se tiene en cuenta la estacionalidad del producto y de las condiciones climáticas que cuando se presentan traen consigo hasta la pérdida total de la producción.

#### ACOPIADOR

Para el cálculo del valor agregado del Acopiador se tiene en cuenta el Precio Ponderado al que este vende, y el Precio al que compra.

**Tabla 15: Precio de Venta Ponderado Acopiador**

| Precios Venta Acopiador          |         | Participación | Ponderación |
|----------------------------------|---------|---------------|-------------|
| Trilladoras                      | 830000  | 0,45          | 373500      |
| Transformadores                  | 950000  | 0,3           | 285000      |
| Minoristas                       | 1280000 | 0,25          | 320000      |
| Precio Venta Ponderado Acopiador |         |               | 978500      |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

**Tabla 16: Cálculo MBA**

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Precio Venta Acopiador  | 978500     |
| Precio Compra Acopiador | 623000     |
| MBA                     | 0,36331119 |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

El valor agregado para el Acopiador es de 34 centavos por cada peso que paga el Acopiador por una Tonelada de Maíz.

Margen que resulta bajo si se tiene en cuenta los costos altos en que incurre el Acopiador como es la gasolina, impuestos, mano de obra al Transportar el Maíz al centro de Acopio.

#### PEQUEÑOS TRANSFORMADORES (BOLLERAS)

**Tabla 17: Precio de Venta Ponderado Transformador**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Precio Compra Transformador          | 604000  |
| Precio Venta Transformador           | 2084750 |
| Precio Venta Ponderado Transformador | 71%     |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

Los pequeños transformadores, es decir las bolleras es eslabón más productivo de la cadena, ya que por cada peso que invierten ganan 71 centavos, esto debido al rendimiento promedio por tonelada, siendo este mas alto para el maíz seco que para el verde.

Otra razón que justifica este hecho, es el bajo porcentaje de desperdicio que se maneja, además de los costos de insumos y costos variables que son bajos en relación con la cantidad de bollos que se pueden sacar de una tonelada. Es importante destacar que se producen más bollos de maíz seco que de verde, no solo porque el rendimiento es mucho mayor, sino porque de esta clase de maíz se puede obtener durante todos los meses del año.

#### TRILLADORAS

**Tabla 18: Calculo MBT**

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Precio Compra Trilladoras | 830000      |
| Precio Venta Trilladora   | 1120000     |
| MBT                       | 0,258928571 |

Fuente: Encuestas realizadas por los Autores

Por cada peso que la trilladora gasta comprando Maíz Trillado se gana 25 centavos.

Se debe tener en cuenta que los precios que se manejan están bajo un escenario de Abundancia, esto debido a que en el periodo en el cual se realizaron las encuestas (mes de Noviembre de 2008) se presentaba una cosecha abundante en la mayor parte de los municipios del Departamento, por lo que la oferta era alta y por lo tanto los precios eran Bajos.

### 5.3 ESCENARIOS

#### ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD-ESCENARIOS

A continuación serán analizados los diferentes comportamientos de las redes de cada uno de los agentes de la cadena productiva del maíz en el Departamento de Bolívar frente a modificaciones en algunas de sus variables. Cabe mencionar que los valores asumidos para cada una de estas variables son el resultado del trabajo de campo realizado a partir de las encuestas aplicadas en los diferentes municipios del departamento, así como de los datos y estadísticos suministrados por la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural.

Enseguida se muestran las variables que serán manipuladas y los porcentajes de variación a manejar:

**Tabla 19: Relación variables a manipular**

| <b>Variables</b>                         | <b>% Variación</b> |
|--|--------------------|
| Nº Hc Sembradas                          | 5%                 |
| Porcentaje de desperdicio                | 10%                |
| Porcentaje de maíz disponible para venta | 5%                 |
| Rendimiento por Hectárea                 | 5%                 |

Fuente: Autores

| Variación      |               | % Variación | Producción     |           | UTILIDAD             |                 |                      |           |                      |             |                      |         |
|----------------|---------------|-------------|----------------|-----------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------|----------------------|-------------|----------------------|---------|
| Hc Sembradas   | Ton           |             | %              | Productor | Var. Productor       | Transformadores | Var. Transformador   | Acopiador | Var. Acopiador       | Trilladoras | Var. Trilladoras     |         |
| +              | 69.968        | 15,00%      | 129.301        | 15,00%    | 3.455.182.166        | 15,00%          | 8.082.224.201        | 15,00%    | 4.120.437.553        | 15,00%      | 2.753.075.599        | 15,00%  |
|                | 66.926        | 10,00%      | 123.679        | 10,00%    | 3.304.961.148        | 10,00%          | 7.730.809.561        | 10,00%    | 3.941.281.167        | 10,00%      | 2.633.372.031        | 10,00%  |
|                | 63.884        | 5,00%       | 118.058        | 5,00%     | 3.154.740.130        | 5,00%           | 7.379.457.427        | 5,00%     | 3.762.156.647        | 5,00%       | 2.513.689.755        | 5,00%   |
| <b>Inicial</b> | <b>60.842</b> |             | <b>112.436</b> |           | <b>3.004.519.113</b> |                 | <b>7.028.042.786</b> |           | <b>3.583.000.261</b> |             | <b>2.393.986.188</b> |         |
| -              | 57.800        | -5,00%      | 106.814        | -5,00%    | 2.854.298.096        | -5,00%          | 6.676.628.146        | -5,00%    | 3.403.843.874        | -5,00%      | 2.274.282.620        | -5,00%  |
|                | 54.758        | -10,00%     | 101.193        | -10,00%   | 2.704.077.079        | -10,00%         | 6.325.276.012        | -10,00%   | 3.224.719.355        | -10,00%     | 2.154.600.344        | -10,00% |
|                | 51.716        | -15,00%     | 95.571         | -15,00%   | 2.553.856.061        | -15,00%         | 5.973.861.371        | -15,00%   | 3.045.562.968        | -15,00%     | 2.034.896.776        | -15,00% |

Fuente: Resultados obtenidos a partir de la simulación elaborada en el software IThink por parte de los autores.

### **5.3.1 Aumento y disminución de las hectáreas sembradas**

El aumento en el total de Hectáreas sembradas puede ser atribuido a los programas que adelantan Fenalce conjuntamente con la Secretaria de Agricultura y Desarrollo rural y otras entidades; para incentivar la producción del maíz al interior del departamento y respaldar de esta forma las políticas de seguridad alimentaria para la población que se ubica en estas zonas.

Por otro lado, la disminución de esta misma variable podría ser resultado del creciente desinterés por mantener el trabajo agrícola de la población campesina del departamento, debido esto principalmente al bajo precio que han estado manteniendo en los últimos 3 años y al bajo rendimiento por hectárea sembrada, hecho que también refleja la falta de asociaciones y gremios que brinden no solo apoyos económicos y subsidios sino también capacitaciones y formación técnica en cuanto a técnicas de producción mas eficientes.

### 5.3.2 Aumento y disminución del porcentaje de desperdicio

| Variación              |             | % Variación | Producción     |           | UTILIDAD             |                 |                      |           |                      |             |                      |        |
|------------------------|-------------|-------------|----------------|-----------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------|----------------------|-------------|----------------------|--------|
| Porcentaje desperdicio | Ton         |             | %              | Productor | Var. Productor       | Transformadores | Var. Transformador   | Acopiador | Var. Acopiador       | Trilladoras | Var. Trilladoras     |        |
| +                      | 0,16        | 30,00%      | 107.325        | -4,55%    | 361.812.772          | -87,96%         | 6.708.569.775        | -4,55%    | 3.420.127.921        | -4,55%      | 2.285.162.827        | -4,55% |
|                        | 0,14        | 20,00%      | 109.881        | -2,27%    | 1.683.165.943        | -43,98%         | 6.868.337.271        | -2,27%    | 3.501.580.025        | -2,27%      | 2.339.585.153        | -2,27% |
|                        | 0,13        | 10,00%      | 111.158        | -1,14%    | 2.343.842.528        | -21,99%         | 6.948.158.775        | -1,14%    | 3.542.274.209        | -1,14%      | 2.366.775.024        | -1,14% |
| Inicial                | <b>0,12</b> |             | <b>112.436</b> |           | <b>3.004.519.113</b> |                 | <b>7.028.042.786</b> |           | <b>3.583.000.261</b> |             | <b>2.393.986.188</b> |        |
| -                      | 0,11        | -10,00%     | 113.714        | 1,14%     | 3.665.195.699        | 21,99%          | 7.107.926.797        | 1,14%     | 3.622.726.312        | 1,11%       | 2.421.197.351        | 1,14%  |
|                        | 0,10        | -20,00%     | 114.991        | 2,27%     | 4.325.872.284        | 43,98%          | 7.187.748.302        | 2,27%     | 3.664.420.497        | 2,27%       | 2.448.387.222        | 2,27%  |
|                        | 0,08        | -30,00%     | 117.547        | 4,55%     | 5.647.225.455        | 87,96%          | 7.347.516.324        | 4,55%     | 3.745.872.600        | 4,55%       | 2.502.809.549        | 4,55%  |

El porcentaje de desperdicio con el cual se encuentra trabajando el productor es de 12%, el aumento de este porcentaje puede ser atribuido a condiciones climáticas adversas, como las fuertes lluvias que ahogan los cultivos y ocasionan la pérdida de hasta el 80% del total de Hectáreas sembradas como es el caso del corregimiento “La Isla” en el departamento de Mahates. Además el permanente uso de técnicas rudimentarias para la siembra como “pie perdido” contribuyen a que los cultivos no crezcan en condiciones óptimas y no alcancen el periodo hasta su cosecha.

En cuanto a la disminución de este porcentaje, podemos destacar que gracias a Fenalce (Federación Nacional de Cerealistas) se está poco a poco impartiendo la cultura de pasar a cultivar de forma semi-tecnificada - uso de semillas mejoradas y sistemas de riego- que busca que el productor empiece a utilizar formas de siembra más organizadas con las medidas adecuadas entre planta y con la mezcla de variedades más productiva posible.

### 5.3.3 Aumento y disminución del porcentaje que del total de la producción se destina a comercialización

| Variación      |                          | % Variación | Ton Ventidas de Maiz |         | UTILIDAD             |                |                      |                    |                      |                |                      |                  |
|----------------|--------------------------|-------------|----------------------|---------|----------------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------------------|------------------|
|                | Porcentaje Maiz a vender |             | Ton                  | %       | Productor            | Var. Productor | Transformadores      | Var. Transformador | Acopiador            | Var. Acopiador | Trilladoras          | Var. Trilladoras |
| +              | 0,95                     | 15,00%      | 111.669              | 14,46%  | 14.435.020.036       | 155,61%        | 8.044.145.358        | 14,46%             | 4.101.024.391        | 14,46%         | 2.740.104.673        | 14,46%           |
|                | 0,91                     | 10,00%      | 106.968              | 9,64%   | 11.505.755.176       | 103,74%        | 7.705.444.501        | 9,64%              | 3.928.349.683        | 9,64%          | 2.624.731.844        | 9,64%            |
|                | 0,87                     | 5,00%       | 102.267              | 4,82%   | 8.576.490.315        | 51,87%         | 7.366.743.643        | 4,82%              | 3.755.674.972        | 4,82%          | 2.509.359.016        | 4,82%            |
| <b>Inicial</b> | <b>0,83</b>              |             | <b>97.564</b>        |         | <b>5.647.225.455</b> |                | <b>7.028.042.786</b> |                    | <b>3.583.000.261</b> |                | <b>2.393.986.188</b> |                  |
| -              | 0,79                     | -5,00%      | 92.862               | -4,82%  | 2.717.960.594        | -51,87%        | 6.689.341.929        | -4,82%             | 3.410.325.549        | -4,82%         | 2.278.613.359        | -4,82%           |
|                | 0,75                     | -10,00%     | 88.160               | -9,64%  | -211.304.266         | -103,74%       | 6.350.641.072        | -9,64%             | 3.237.650.838        | -9,64%         | 2.163.240.531        | -9,64%           |
|                | 0,71                     | -15,00%     | 83.458               | -14,46% | -3.140.569.126       | -155,61%       | 6.011.940.215        | -14,46%            | 3.064.976.127        | -14,46%        | 2.047.867.703        | -14,46%          |

El porcentaje de maíz que se destina a la venta del total de la producción actual es del 83% y el 17% restante se utiliza para el autoconsumo.

El aumento del porcentaje de maíz para comercializar puede verse justificado en la demanda de maíz que se empieza a generar por parte de nuevas industrias que se están ubicando al interior de nuestro departamento.

La reducción de este porcentaje (y el aumento del porcentaje para autoconsumo) podría apoyarse en que debido a la situación económica que enfrenta la mayor parte de la población campesina de Bolívar, al poco apoyo que tiene el agro para mantener cultivos tecnificados y semi-tecnificados y al precio de venta que por ser fijado en la mayoría de veces por el comprador debido a la premura del productor por recuperar parte de su inversión no compensa en un gran número de casos el trabajo y la inversión realizada, todo esto facilita que los pequeños productores lleguen a ubicar al maíz como un cultivo principal de pan-coger.

### 5.3.4 Aumento y disminución de los rendimientos por hectárea

| Variación               |            | % Variación | Producción     |           | UTILIDAD             |                 |                      |           |                      |             |                      |         |
|-------------------------|------------|-------------|----------------|-----------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------|----------------------|-------------|----------------------|---------|
| Rendimiento cultivo(Hc) | Ton        |             | %              | Productor | Var. Productor       | Transformadores | Var. Transformador   | Acopiador | Var. Acopiador       | Trilladoras | Var. Trilladoras     |         |
| +                       | 2,42       | 15,00%      | 129.301        | 15,00%    | 11.863.877.515       | 294,87%         | 8.082.224.201        | 15,00%    | 4.120.437.553        | 15,00%      | 2.753.075.599        | 15,00%  |
|                         | 2,31       | 10,00%      | 123.679        | 10,00%    | 8.818.473.065        | 193,51%         | 7.730.809.561        | 10,00%    | 3.941.281.167        | 10,00%      | 2.633.372.031        | 10,00%  |
|                         | 2,21       | 5,00%       | 118.326        | 5,24%     | 6.049.923.564        | 101,36%         | 7.379.457.427        | 5,00%     | 3.762.156.647        | 5,00%       | 2.513.689.755        | 5,00%   |
| Inicial                 | <b>2,1</b> |             | <b>112.436</b> |           | <b>3.004.519.113</b> |                 | <b>7.028.042.786</b> |           | <b>3.583.000.261</b> |             | <b>2.393.986.188</b> |         |
| -                       | 2,00       | -5,00%      | 106.814        | -5,00%    | 235.969.613          | -92,15%         | 6.676.628.146        | -5,00%    | 3.403.843.874        | -5,00%      | 2.274.282.620        | -5,00%  |
|                         | 1,89       | -10,00%     | 101.193        | -10,00%   | -2.809.434.838       | -193,51%        | 6.325.276.012        | -10,00%   | 3.224.719.355        | -10,00%     | 2.154.600.344        | -10,00% |
|                         | 1,79       | -15,00%     | 95.571         | -15,00%   | -5.577.984.339       | -285,65%        | 5.973.861.371        | -15,00%   | 3.045.562.968        | -15,00%     | 2.034.896.776        | -15,00% |

Con el objetivo de analizar la incidencia de variaciones en la productividad y rendimiento se tomo como estándar el valor de 2.1, de esta forma tenemos las siguientes variaciones:

**Tabla 20: Variación Rend/Hc**

| Aumentos y Disminuciones | Rendimiento cultivo(Hc) |
|--------------------------|-------------------------|
| <b>+</b>                 | 2,42                    |
|                          | 2,31                    |
|                          | 2,21                    |
| <b>Inicial</b>           | <b>2,1</b>              |
| <b>-</b>                 | 2,00                    |
|                          | 1,89                    |
|                          | 1,79                    |

Fuente: Autores

Según estos porcentajes se halla la tabla de variaciones utilidad para los diferentes actores.

Los aumentos en el rendimiento por hectárea cultivada de maíz pueden ser resultado de mayor nivel de tecnificación del cultivo; mientras que las disminuciones podrían deberse a las pérdidas que en la producción se dan debido a las condiciones climáticas y otros factores adversos.

#### **5.4 COMPARACIONES**

En cuanto a la simulación de la cadena productiva del maíz realizada para el año 2007 frente a la del año 2005, podemos mencionar que en relación a los diferentes escenarios analizados; en el 2005 se presentaron 3 escenarios a saber: Variación de las hectáreas cosechadas, Importaciones de maíz para el departamento, y Rendimiento por hectárea; mientras que para el presente estudio se analizaron y manipularon el numero de hectáreas sembradas, el porcentaje de desperdicio para el productor y el porcentaje destinado a la

comercialización; así como el nivel de rendimientos por hectárea al igual que en el estudio anterior.

En cuanto al análisis de sensibilización hecho a las hectáreas cosechadas se puede notar que a medida que se aumenta el valor de las hectáreas cosechadas de maíz las ganancias para cada uno de los actores van en aumento y en el caso contrario al disminuir las hectáreas cosechadas el valor de las utilidades disminuirá proporcionalmente para cada uno de ellos.

Al igual que en el estudio realizado para el año 2005 al aumentar el número de Hectáreas cosechadas el mayor generador de empleo entre los actores es el sector transformador, principalmente las bolleras, aunque los niveles de generación de empleo entre un actor de la cadena y otro se mantiene en valores muy cercanos.

Para el escenario en que se realizaron variaciones a los niveles de rendimiento por Hectárea tenemos que al aumentar los rendimientos la productividad y por tanto la utilidad de todos los actores aumenta siendo el más sensible a dicha variación el productor, seguido por los pequeños transformadores de bollo, esta situación es similar a la que se presentó para el año 2005. En relación al empleo generado frente a un aumento en el rendimiento obtenido por hectárea todos los actores de la cadena muestran un ligero aumento, mientras que en el caso del productor esta situación sustentada en la tecnificación de los cultivos solo ocasionaría una reducción significativa del nivel de empleo agrícola, esta es la misma situación que se presentó para el estudio al año 2005, vemos que para ambos periodos (2005-2007) el número de empleos generados por el maíz mecanizado es de 11 jornales/hectárea mientras que el maíz tradicional genera 57 jornales/hectárea.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Existe muy poco apoyo por parte de los gremios o entidades existentes respecto a los intereses y necesidades de los pequeños productores de maíz en el departamento, lo que hace más difícil para estos enfrentar de forma competitiva las exigencias del mercado.

Se hace importante crear una asociación entre el gremio productor o motivar al interior de las instituciones ya existentes, la necesidad de velar y proteger dicha labor frente a las arbitrariedades del establecimiento de los precios de venta así como ofrecer mayor soporte técnico, tecnológico y financiero.

- En los últimos años el sistema de producción del maíz en Bolívar ha tenido pocos acercamientos hacia la tecnificación, lo que se puede evidenciar en que el porcentaje de cultivos tecnificados y tradicionales ha tenido pocas variaciones desde el año 2005 al 2007.
- Uno de los destinos mas representativos y tradicionales para la producción de maíz en Bolívar es el de realizar bollos de maíz verde que posteriormente son comercializados a lo largo del departamento. Actualmente estudios realizados por diversas organizaciones como Fundiser destacan el hecho de que la esperanza para algunos municipios del departamento podría estar en la industrialización de la producción de bollo.

Se propone la creación de una planta bollera, que elabore bollos mostrando la creciente diversificación del producto y en grandes cantidades que no solo sean de venta nacional sino también para exportación, esta planta quedaría ubicada en una Zona Franca de tal forma que todas las materias primas e insumos estén exentas de IVA, además de aprovechar las ventajas de estar en una ciudad puerto. Recientemente se ha iniciado la

realización de talleres de capacitación para la manipulación y conservación del producto en respuesta al aumento en los últimos años de las ventas y de las rentabilidades atractivas que se generan en este negocio; todo con el fin de lograr un aumento y fortalecimiento del mercado para los pequeños transformadores además por ser este un alimento de consumo popular se brindaría un gran aporte a la política de seguridad alimentaria del departamento.

- No existe una relación clara entre cada uno de los actores de la cadena, según lo encontrado en las encuestas y en algunas entrevistas realizadas gracias a las cuales se evidenció el hecho que en la mayoría de las ocasiones el productor por ejemplo desconoce a su acopiador y el destino final que tendrá su cultivo. Con esto se hace más difícil poder hacerle seguimiento y retroalimentación al funcionamiento de la cadena.

Es por dicha razón, que se recomienda pensar en crear alianzas entre cultivadores y transformadores (Pilladoras y Bolleras) y en general entre todos los actores que permitan un aumento de la productividad de cada uno en forma individual y a su vez de la cadena como un todo.

- La mayor parte del maíz que se cultiva en el municipio se utiliza para el autoconsumo, debido en la mayoría de los casos a las condiciones de pobreza y a los precios por lo que deben vender frente al acopiador. Los cultivadores no establecen un precio para su producto tan solo lo venden al precio que el acopiador establece, por lo que en muchas ocasiones apenas se alcanza a recuperar lo invertido, esto sucede en su mayoría en épocas de abundancias cuando el precio del maíz esta muy bajo.

El sector agrícola se encuentra muy vulnerable y debilitado debido en gran parte a la falta de políticas gubernamentales y nacionales que subsidien o apalanquen a los pequeños productores de maíz, sobretodo en situaciones

de establecimiento de precios o cuando factores como las condiciones climáticas acaban por completo los cultivos.

- Muchos campesinos actualmente han optado por pasar o introducir poco a poco dentro de sus cultivos a nuevos productos como la palma, la caña y el cacao por el precio de venta y el bajo porcentaje de desperdicio que representa.
- No hay transformación de maíz en el departamento, es muy incipiente, se resumen en la elaboración de bollos y otros derivados de este, existen muy pocas agroindustrias de maíz, la mayor parte de estas se encuentran ubicadas en el interior del país por lo que gran parte del maíz que se cosecha en el departamento se destina a otras ciudades.

## BIBLIOGRAFÍA

- Departamento nacional de planeación; República de Colombia. "Cadenas productivas: Estructura, comercio internacional y protección". 2004.
- CHAPMAN, Stephen R; CARTER, Lark P. "Producción agrícola: Principios y practicas". 1976. Págs. 265-284.
- LESUR, Luis. "Manual del cultivo del maíz: Una guía paso a paso". Ed. Trillas. 2005.
- ALZATE Naranjo, Paola Cecilia; DÍAZ González, Claudia Patricia. "*Caracterización de la cadena productiva del maíz en el departamento de Bolívar, mediante un modelo de simulación de redes*". 2006.
- CIDSE, Centro de investigaciones y documentación socioeconómico. "*Diagnostico sobre el maíz blanco en Colombia y el diseño de un esquema para su importación, propuesta para una cadena productiva*".
- TÁMARA Matera, Luís Vicente. "*Tecni maíz en CORPOICA Turipaná*". URL: [http://www.corpoica.org.co/Noticias/vernoticia.asp?id\\_noticia=693](http://www.corpoica.org.co/Noticias/vernoticia.asp?id_noticia=693). Diciembre 2007.
- HERNANDEZ Sampieri, Roberto. "*Metodología de la investigación*". Ed. Mc Graw Hill. Págs. 86-89; 134-135. 2003.
- Observatorio Agrocadenas Colombia: Secretaria técnica nacional de la cadena del Maíz. "*Segundo informe de coyuntura maíz 2007*". URL: [www.agrocadenas.gov.co/balanceados/alimentos\\_maíz/informedecoyuntura.html-11k-](http://www.agrocadenas.gov.co/balanceados/alimentos_maíz/informedecoyuntura.html-11k-). Consultado en; Noviembre 2007.

- MANCILLA Herrera, Alfonso Manuel. “Simulación: Herramienta para el estudio de sistemas reales”. Ed. Mc Graw Hill, 1999.
- AGRIBOLIVAR. “Ficha técnica del maíz” 2004. URL: <http://www.angelfire.com/planet/agribolivar/MAIZ>. Consultada en enero 2009.
- EL TIEMPO. “Creció el empleo en el sector agrícola de Bolívar”. 2008. [http://www.eltiempo.com/colombia/caribe/2008-06-30/crecio-el-empleo-en-sector-agricola-en-bolivar\\_4353477-1](http://www.eltiempo.com/colombia/caribe/2008-06-30/crecio-el-empleo-en-sector-agricola-en-bolivar_4353477-1). Marzo 2009.
- AGROCADENAS.GOV.CO. Informe Coyuntura del Maíz. Fuente: <http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm>. Marzo 2008.
- URRUTIA Cobo, Norberto.”Agua y alimento para todos”. AUPEC; Universidad del Valle. <http://aupec.univalle.edu.co/informes/mayo98/riego.html>. Febrero 25 de 2008.
- AYALA, Ricardo. “Las cifras que dejan sin maíz a Colombia”. [http://www.elgrifo.com.co/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=236&Itemid=10](http://www.elgrifo.com.co/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=10). Noviembre 14 de 2007.
- AGROCADENAS. “Indicadores sectoriales- Producción agrícola”. [http://www.agrocadenas.gov.co/indicadores/ind\\_sec\\_prodagricola.htm](http://www.agrocadenas.gov.co/indicadores/ind_sec_prodagricola.htm). Enero 2008.
- DANE-SISAC. “Encuesta nacional del proyecto DANE-SISAC”.2004
- DANE. “Maiz en Colombia” [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/maiz\\_tecnificado.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/maiz_tecnificado.pdf). Marzo 2008.

- DANE. Maíz Tecnificado en Colombia. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/una/maiz\\_tecnificado.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/una/maiz_tecnificado.pdf). Diciembre de 2007.
- Cadenas Productivas Conceptos Básicos. “Proyecto de Desarrollo Agro empresarial Rural. CIAT”; 2002. Diciembre 2007.
- MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. ¿Qué es una Cadena Productiva? Fuente: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=16729&IDCompany=3>. Enero 2008,
- COLNODO. “Estrategias para el desarrollo”. <http://www.ccong.org.co/bancoproyectos/glosario.php>. Diciembre 2007.
- INTRODUCCION A MODELOS DE DATOS. <http://www.slideshare.net/esacre/introduccion-a-los-modelos-de-datos/>. Febrero 2008.
- COÑETE, Manuel. Glosario de geografía. Fuente: [http://mjpc.iestorreolvidada.es/iestorreolvidada/mjpc/glosario\\_geo/GLOSARIO-GEO\\_C.pdf](http://mjpc.iestorreolvidada.es/iestorreolvidada/mjpc/glosario_geo/GLOSARIO-GEO_C.pdf). Marzo 2008.
- WIKIPEDIA.ORG. Definición Capacidad de Respuesta: Fuente [http://es.wikipedia.org/wiki/Capacidad\\_de\\_produccion](http://es.wikipedia.org/wiki/Capacidad_de_produccion). Enero 2008.
- EDUCACION PARA EL CONSUMO. “Consumo responsable”. <http://www.dolceta.eu/espana/Mod4/spip.php?article204>. Abril 2008.
- AGROCADENAS. GOV. Definición Acopiador Rural. Fuente: [http://www.agrocadenas.gov.co/papa/documentos/Acuerdo\\_papa\\_Boyaca.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/papa/documentos/Acuerdo_papa_Boyaca.pdf). Marzo 2008.

- WIKIPEDIA.ORG. Definición Canal de Distribución. [http://es.wikipedia.org/wiki/Canal\\_de\\_distribuci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_distribuci%C3%B3n). Febrero 2008.
- AGRONET.GOV. Oferta Agropecuaria ENA cifras 2007. Cadena Productiva. Internet: <http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ENA/ENA2007.pdf>. Febrero 2009.
- SCHROEDER, Roger G. r, Administración de operaciones McGraw Hill, 2000. Págs. 533-537.
- AGRONET, Produccion de Maiz en el Departamento de Bolivar Año 2000-2007. Consultada Febrero de 2009. Disponible en Internet en: : <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>.
- EL TIEMPO, Creció el empleo en el sector agrícola en Bolívar, Disponible en Internet en: [http://www.eltiempo.com/Colombia/Caribe/2008-06-30/crecio-el-empleo-en-sector-agricola-en-bolivar\\_4353477-1](http://www.eltiempo.com/Colombia/Caribe/2008-06-30/crecio-el-empleo-en-sector-agricola-en-bolivar_4353477-1). Enero 2009.
- FINAGRO. “Sistema de Información Sectorial (SIS) - Maíz 2008”. [www.finagro.com.co](http://www.finagro.com.co). Febrero 2009.
- ACUÑA Verugio, Sebastián. . El maíz y su transformación en harinas. 2001. Internet: <http://www.monografias.com/trabajos16/maiz-harina/maiz-harina.shtml>. Febrero 2009.

# **ANEXOS**

## ENCUESTAS REALIZADAS

### 1. ENCUESTA APLICADA AL PRODUCTOR

#### CARACTERIZACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAIZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR 2007, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACION DE REDES

|  |
|--|
| Fecha de diligenciamiento: Año _____ Mes _____ Día _____ |
| Municipio:   |
| Nombre del encuestado:                                   |
| Teléfono:  |

Alcance: Esta encuesta será aplicada a grandes y pequeños productores de maíz en el departamento de Bolívar.

#### I. AREA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO

1. Su cultivo es de carácter: Tecnificado \_\_\_\_\_ Tradicional \_\_\_\_\_
2. ¿Qué tipo de maíz produce

| Tipo de Maíz |  |
|--------------|--|
| Cuba         |  |
| Cariaco      |  |
| Blanco       |  |
| Negrilo      |  |

Otro ¿Cual? \_\_\_\_\_

3. ¿Utiliza semillas mejoradas para el cultivo de Maíz? SI\_\_\_ NO\_\_\_
4. ¿Utiliza sistema de riego para la provisión del agua para el cultivo? SI\_\_\_ NO\_\_\_
  - 4.1 Si su respuesta fue negativa responda ¿porque? \_\_\_\_\_
5. El terreno utilizado para el cultivo es Propio \_\_\_\_\_ Arrendado \_\_\_\_\_
  - 5.1 Si el Terreno es arrendado ¿A cuánto asciende el monto de este? \_\_\_\_\_
6. ¿Cuántas hectáreas propias o arrendadas tiene disponibles para cultivar?  
\_\_\_\_\_
7. ¿Cuántas de estas hectáreas empleo para el cultivo de maíz en el año 2007? \_\_\_\_\_
8. Cultiva otro producto a parte del maíz en su terreno?  
SI\_\_\_ Cuales \_\_\_\_\_  
NO\_\_\_

8.1 En caso de que su respuesta sea afirmativa ¿Cultiva este (s) producto (s) en asociación con el maíz o en forma independiente? SI\_\_ NO\_\_

9. ¿Cuánto tiempo transcurre entre la siembra y la cosecha?\_\_\_\_\_

10. ¿En qué periodo realiza la cosecha?\_\_\_\_\_

11. ¿Cuántas toneladas de maíz se cosecharon? \_\_\_\_\_

12. ¿Cuántas de estas toneladas fueron comercializadas?\_\_\_\_\_

12.1 ¿Cual fue el precio promedio de comercialización?\_\_\_\_\_

13. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida o desperdicio del producto?\_\_\_\_\_

14. ¿Cuál es la causa principal de pérdida o desperdicio del producto?

Plagas \_\_\_\_\_

Enfermedades \_\_\_\_\_

Recolección \_\_\_\_\_

Almacenamiento\_\_\_\_\_

Condiciones climáticas\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

## II. INSUMOS Y COSTOS DE PRODUCCION

1. ¿Cuáles son los insumos que usted utiliza para su cultivo?

| INSUMOS        | CANTIDAD | UNIDAD | PRECIO UNIT. | PRECIO TOTAL |
|----------------|----------|--------|--------------|--------------|
| Semilla        |          |        |              |              |
| Herbicida      |          |        |              |              |
| Insecticida    |          |        |              |              |
| Fungicida      |          |        |              |              |
| Fertilizante   |          |        |              |              |
| Abono orgánico |          |        |              |              |
| Agua           |          |        |              |              |
| Empaque        |          |        |              |              |
| Cabuya         |          |        |              |              |
| Alambre        |          |        |              |              |
| Estaca         |          |        |              |              |
| Estacones      |          |        |              |              |
| Otro ¿Cuál?    |          |        |              |              |

2. ¿Cuál es el costo de la mano de obra?

| Actividad               | Nº de empleados | Duración del Contrato | \$ del Jornal |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| Preparación del terreno |                 |                       |               |
| Siembra                 |                 |                       |               |

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| Cosecha          |  |  |  |
| Mtto del Cultivo |  |  |  |

Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es el costo de la maquinaria y los equipos? \_\_\_\_\_

| Actividad               | Maquinaria o Equipo |           | HM requeridas | Costos HM |
|-------------------------|---------------------|-----------|---------------|-----------|
|                         | Propio              | Arrendado |               |           |
| Preparación del terreno |                     |           |               |           |
| Siembra                 |                     |           |               |           |
| cosecha                 |                     |           |               |           |

Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

4. Otros costos

| Costos             | Valor |
|--------------------|-------|
| Administración     |       |
| Asistencia Técnica |       |
| Intereses          |       |
| otros              |       |

5. Asistencia Técnica y Entidades de Apoyo

5.1 ¿Recibe usted apoyo de alguna entidad?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

Si su respuesta fue positiva responda

5.1.1

\_\_\_ A nivel financiero. Cual \_\_\_\_\_

\_\_\_ A nivel tecnológico. Cual \_\_\_\_\_

\_\_\_ A nivel técnico (capacitaciones, material de apoyo).

Cual \_\_\_\_\_

5.2 ¿Pertenece usted a algún gremio o asociación de productores?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

Si respuesta fue positiva responda

5.2.1 ¿Qué beneficios obtiene perteneciendo a estas asociaciones?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Comercialización

6.1 ¿Cuál es el uso del maíz que cultiva?

Comercialización \_\_\_\_\_

Autoconsumo \_\_\_\_\_

6.2 ¿Cuál es el estado en que vende el maíz y en que proporción lo hace?

Biche \_\_\_\_\_%

Seco \_\_\_\_\_%

7. ¿Cuáles son las personas o entidades que usualmente compran su producción? Y ¿en que proporción lo hacen?

Si no conoce la proporción especificar las cantidades por entidad

| Entidad                   | % Porcentaje | Cantidad |
|---------------------------|--------------|----------|
| Asociación de productores |              |          |
| Acopiador rural           |              |          |
| Mayorista                 |              |          |
| Minorista                 |              |          |
| Otra. Cual                |              |          |

7.1 ¿Utiliza intermediario para vender su producción?

SI \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

7.2 ¿Qué tipo de empaque utiliza para vender su producto?

\_\_\_ Sacos de plásticos

\_\_\_ Sacos de fique

\_\_\_ Sacos de cabuya

Otros \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

8. ¿Cuánto tiempo transcurre entre el momento en que recoge la cosecha y la comercialización? \_\_\_\_\_

## 2. ENCUESTA APLICADA A TRANSFORMADORES-BOLLERAS-

### CARACTERIZACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAIZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR 2007, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACION DE REDES

|  |
|--|
| Fecha de diligenciamiento: Año _____ Mes _____ Día _____ |
| Municipio:   |
| Nombre del encuestado:                                   |
| Teléfono:  |

Alcance: Esta encuesta será aplicada a grandes y pequeños transformadores de bollos de maíz en el departamento de Bolívar.

#### I - PRODUCCION

1. Qué tipo de organización tiene  
Familiar \_\_\_\_  
Pequeña \_\_\_\_  
Mediana \_\_\_\_
2. Qué tipo de maíz emplea para fabricar los bollos?  
2.1 Madurez: Biche \_\_\_\_ Seco \_\_\_\_  
2.2 Tipo: Cuba \_\_\_\_ Blanco \_\_\_\_ Cariaco \_\_\_\_ Negrito \_\_\_\_
3. Cuantas mazorcas procesa diariamente?  
a) 1 bulto  
b) 2 bultos  
c) 3 bultos o mas
4. Cuantos bollos obtiene de la cantidad procesadas?  
a) 100  
b) 50  
c) 40  
D) Otra \_\_\_\_\_
- 5.Cuál es el porcentaje de desperdicio? \_\_\_\_\_
- 6.Cuál es la causa principal del desperdicio?  
a) Daños en la mazorca  
b) Manipulación  
c) Limpieza del maíz  
d) Mazorcas de bajo rendimiento (Pequeñas, Con pocos granos)  
e) Mazorca seca  
f) Equipos utilizados
7. Utiliza algún producto para prolongar la duración del maíz almacenado  
Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si su respuesta fue afirmativa responda:

7.1 Cual? \_\_\_\_\_

7.2 Por cuánto tiempo prolonga su duración?

8. Cuáles son las etapas críticas en el proceso de elaboración de bollos que generan mayor desperdicio?

\_\_\_\_\_

9. De que etapas del proceso de elaboración de bollos depende la calidad del producto?

\_\_\_\_\_

10. Cuál es el tiempo empleado en cada una de las siguientes etapas

| ETAPA              | TIEMPO  |            |
|--------------------|---------|------------|
|                    | MAZORCA | PRODUCCION |
| Destusado          |         |            |
| Extracción de maíz |         |            |
| Molienda           |         |            |
| Preparación        |         |            |
| Empaque            |         |            |
| Cocción            |         |            |
| Enfriamiento       |         |            |

11. Utiliza algún tipo de elemento durante el proceso de elaboración de bollos que garantice la inocuidad e higiene del producto? Si\_\_\_ No\_\_\_

En caso afirmativo responda

11.1 Cual?

Gorro\_\_\_ Tapabocas\_\_\_ Delantal \_\_\_ Guantes\_\_\_

12. Conoce y/o practica normas de higiene o buenas prácticas de manufactura  
Si\_\_\_ No\_\_\_

Si su respuesta fue afirmativa responda

12.1 Cual? \_\_\_\_\_

## II- INSUMOS Y COSTOS DE PRODUCCION

1. Especifique los insumos utilizados para la producción

Unidad de producción \_\_\_\_\_

| Insumo | Cantidad | Unidad | Precio | Periodo | Proveedor |
|--------|----------|--------|--------|---------|-----------|
| Maíz   |          |        |        |         |           |

|                   |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|--|
| Azúcar            |  |  |  |  |  |
| Sal               |  |  |  |  |  |
| Lena              |  |  |  |  |  |
| Gas natural       |  |  |  |  |  |
| Otros combustible |  |  |  |  |  |
| Tusas             |  |  |  |  |  |
| Pitas             |  |  |  |  |  |
| Otros             |  |  |  |  |  |

2. En cada una de las etapas especifique la cantidad de mano de obra utilizada

| Etapas             | N. de empleados | Tiempo | Costo |
|--------------------|-----------------|--------|-------|
| Destusado          |                 |        |       |
| Extracción de maíz |                 |        |       |
| Molienda           |                 |        |       |
| Preparación        |                 |        |       |
| Empaque            |                 |        |       |
| Cocción            |                 |        |       |

3. Qué tipo de equipo utiliza?

\_\_\_\_\_

—

3.1 Especificar los costos por maquinaria utilizada

| Equipos | Costo |
|---------|-------|
|         |       |
|         |       |
|         |       |

4. Otros costos

| Rubro   | Valor | Periodo |
|---------|-------|---------|
| Energía |       |         |
| Agua    |       |         |
| Otros   |       |         |

### III- ASISTENCIA TECNICA Y ENTIDADES DE APOYO

1. Recibe apoyo de alguna entidad? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta fue afirmativa responda  
1.1 Cual?

Financiero \_\_\_\_\_

Técnico (capacitaciones, material de apoyo) \_\_\_\_\_

2. Pertenece a algún gremio o asociación de productores?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

Si su respuesta fue afirmativa responda

2.1 Que beneficios obtiene?

a) Financiero

b) Asistencia técnica

c) Otra. Cual? \_\_\_\_\_

3. Desde la creación de la empresa ha realizado alguna innovación de tipo

a) Estructura organizacional  
\_\_\_\_\_

b) Tecnología empleada  
\_\_\_\_\_

c) Producto  
\_\_\_\_\_

d) Comercialización  
\_\_\_\_\_

4. Identifique el impacto que han tenido las innovaciones en los siguientes aspectos:

| ASPECTO                   | NEGATIVO | POSITIVO |
|---------------------------|----------|----------|
| Financiero                |          |          |
| Participación del mercado |          |          |
| Competitividad            |          |          |
| Productividad             |          |          |
| Medio ambiente            |          |          |
| Calidad del servicio      |          |          |
| Relaciones laborales      |          |          |

### 3. ENCUESTA APLICADA A TRILLADORAS Y/O PILADORAS

#### CARACTERIZACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MAIZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR 2007, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACION DE REDES

#### FORMATO ENCUESTA DIRIGIDA A TRILLADORAS DE MAIZ

|  |
|--|
| Fecha de diligenciamiento: Año _____ Mes _____ Día _____ |
| Municipio:   |
| Nombre del encuestado:                                   |
| Teléfono:  |

#### INSUMOS Y PRODUCCION

1. Describa los principales proveedores de maíz

| Proveedores | Origen | Tipo de Maíz | Cantidad | Precio | Periodo |
|-------------|--------|--------------|----------|--------|---------|
|             |        |              |          |        |         |
|             |        |              |          |        |         |
|             |        |              |          |        |         |
|             |        |              |          |        |         |
|             |        |              |          |        |         |
|             |        |              |          |        |         |
|             |        |              |          |        |         |

2. ¿Cuál son las etapas de abundancia y escasez y cual es el precio en cada una de las etapas?

| Periodo | Precio | Unidad |
|---------|--------|--------|
|         |        |        |
|         |        |        |
|         |        |        |
|         |        |        |

3. ¿Qué maquinaria y/o equipos utiliza en el proceso de producción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Diga cual es la cantidad de maíz procesada por periodo y el tiempo empleado por unidad de producción (min/ton)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es el rendimiento obtenido durante el trillado del maíz?

| Producto    | Cantidad Obtenida |
|-------------|-------------------|
| Maíz pilado |                   |
| Afrecho     |                   |
| Cabecita    |                   |

Unidad de Producción \_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles son las condiciones de almacenamiento para preservar el maíz?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### COMERCIALIZACION

7. Describa los principales compradores y las cantidades adquiridas

| PRODUCTO/<br>COMPRADORES | Maíz Pilado |        |      | Afrecho  |        |      | Cabecita |        |      |
|--------------------------|-------------|--------|------|----------|--------|------|----------|--------|------|
|                          | Cantidad    | Precio | Und. | Cantidad | Precio | Und. | Cantidad | Precio | Und. |
|                          |             |        |      |          |        |      |          |        |      |
|                          |             |        |      |          |        |      |          |        |      |
|                          |             |        |      |          |        |      |          |        |      |
|                          |             |        |      |          |        |      |          |        |      |

Otros \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **COSTOS Y GASTOS**

8. Describa el tipo y costo de la mano de obra empleada para la producción y comercialización del maíz

| Cargo | # de Empleados | Costo | Periodo |
|-------|----------------|-------|---------|
|       |                |       |         |
|       |                |       |         |
|       |                |       |         |
|       |                |       |         |
|       |                |       |         |

9. ¿Cuáles son los principales gastos en que incurre para la producción y comercialización de los productos obtenidos a partir de la trilla?

| Concepto                 | Monto | Periodo |
|--------------------------|-------|---------|
| Arriendo                 |       |         |
| Energía                  |       |         |
| Otros servicios públicos |       |         |
| Mantenimiento            |       |         |
| Impuestos                |       |         |
| Transporte               |       |         |

Otros(s) ¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_

### **MEDIDAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

10. ¿Cuáles de los siguientes elementos de protección utiliza:

Guantes\_\_\_\_ Mascarilla\_\_\_\_ Tapones auditivos\_\_\_\_ Delantal\_\_\_\_  
Gafas\_\_\_\_

Otro(s) Cuáles? \_\_\_\_\_

**INFORMACION BOLLERAS  
ANÁLISIS COMPETIDORES BOLLO LIMPIO**

| N°                        | Nombre empresa            | Nombre propietario              | Municipio                   | Antigüedad  | Base CCC | Clientes                                      | Precio vta cliente | Precio vta cons final | Prod diaria (unds) | Cuota de mercado |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------|----------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| 1                         | Bollos Blanca             | Salazar Herrera Blanca Leticia  | Cartagena                   | 1995 (1991) | Si       | Asadero 24H Pacho Carbón, carulla vivero s.a. | 250                | 350                   | 5500               | 37%              |
| 2                         | Gleys Doria               | Juan David                      | Cartagena                   |             | No       | American Broasted Chicken                     | 250                | N/A                   | 800                | 5%               |
| 3                         | Dernays Vergara           | Dernays Vergara                 | Cartagena                   |             | No       | American Broasted Chicken                     | 250                | N/A                   | 800                | 5%               |
| 5                         | Diez                      | Escamilla Zambrano Delys Isabel | Cartagena                   | 2003        | Si       | Tiendas barrios aledaños                      | 200                | 250                   | 1000               | 7%               |
| 6                         | Fritos J y M              | Arias Polo Javier Antonio       | Turbaco                     | 2007        | Si       |   |                    |                       | 0                  | 0%               |
| 7                         | Gregorio Palomino Yenys   | Palomino Yenis Gregorio Antonio | Cartagena                   | 2006        | Si       |   |                    |                       |                    | 0%               |
| 8                         | Distribollos León         | León Rodríguez rosa margarita   | Arjona                      | 2001        | Si       |   |                    |                       | 2000               | 14%              |
| 9                         | India Catalina Dulcería   | Torres Salgado Silvia           | Cartagena                   | 2008        | Si       | Tiendas de su barrio                          | 250                | 300                   | 300                | 2%               |
| 10                        | Bollos limpios Los Rivera | Rivera Velásquez José Antonio   | Cartagena                   | 2008        | Si       |   |                    |                       |                    | 0%               |
| 11                        | Bollos Beraca             | Morales Castro Arled De Jesús   | Cartagena                   | 2000        | Si       | Supertiendas Olímpica s.a.                    |                    |                       |                    | 0%               |
| 12                        | Eufemia Gomez M.          | Gómez Meléndez Eufemia          | Cartagena                   | 2008        | Si       |   |                    | 300                   | 300                | 2%               |
| 15                        | Voceadores y otros        |                                 | Cartagena, turbaco y arjona |             |          |   | 250                | 250                   | 4000               | 27%              |
| <b>PROMEDIO / TOTALES</b> |                           |                                 |                             |             |          |   | <b>\$ 242</b>      | <b>\$ 290</b>         | <b>14700</b>       | <b>100%</b>      |

## FOTOS

**Foto 1. Parcela Carmen de Bolívar**



**Foto2. Cultivo San Jacinto**



**Foto 3. Muestra mazorca**



**Foto 4. Cultivos híbridos**



**Foto 5. En sede Fenalce**

