

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN
EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2007 MEDIANTE UN MODELO DE
SIMULACIÓN DE REDES**

**LAURA CRISTINA MENDOZA BARRIOS
ERICK DAVID OLMOS MARÍN**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL
CARTAGENA
2009**

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN
EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2007 MEDIANTE UN MODELO DE
SIMULACIÓN DE REDES**

**LAURA CRISTINA MENDOZA BARRIOS
ERICK DAVID OLMOS MARÍN**

Trabajo de Grado para optar el título de administrador industrial

**Asesor
Julio Adolfo Amézquita López
Ingeniero Industrial.**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL
CARTAGENA
2009**

TABLA DE CONTENIDO

0. ANTEPROYECTO	10
0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
0.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	10
0.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
0.2. JUSTIFICACIÓN.....	11
0.3. OBJETIVOS.....	12
0.3.1 OBJETIVO GENERAL:.....	12
0.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	12
0.4 MARCO REFERENCIAL	13
0.4.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
0.4.2 MARCO TEÓRICO.....	15
0.4.2.2 Cadenas Productivas.....	15
0.4.3 MARCO CONCEPTUAL.....	26
0.5. DISEÑO METODOLÓGICO	28
0.5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
0.5.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	29
0.5.2.1 Delimitación Espacial.....	29
0.5.2.2 Delimitación Temporal	29
0.5.3 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS	29
0.5.3.1 Fuentes de recolección primaria.....	30
0.5.3.2 Fuentes de recolección secundaria	30
0.5.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
0.5.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	33
0.5.6 METODOLOGÍA.....	34
1. IDENTIFICACION DE LOS ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS Y SU RELACIÓN PRODUCTIVA.....	37
1.1 GENERALIDADES.....	37
1.2 LOCALIZACION DE LOS PRODUCTORES DE NARANJA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.....	38

1.3 ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.....	45
1.3.1 Productores.	46
1.3.2 Mayoristas	48
1.3.3 Minoristas.	50
1.3.4. Transformadores.....	51
2. INCIDENCIA DEL CULTIVO DE CÍTRICOS EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN BOLÍVAR.	52
2.1 GENERALIDADES.....	52
2.2 MUNICIPIOS PRODUCTORES DE CÍTRICOS	53
2.3 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	54
2.3.1 Hectáreas sembradas, cosechadas y rendimiento de los cultivos.....	54
2.3.2 Generación de empleo.....	61
3. PROCESOS INDUSTRIALES Y TECNOLOGÍAS RELACIONADOS CON LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LOS CITRICOS.....	63
3.1 GENERALIDADES.....	63
3.2. PROCESO DE TRANSFORMACION DE LA NARANJA.....	63
3.2.1. Etapas del proceso de transformación.....	64
3.2.2. Diagrama de las etapas del proceso de transformación	66
3.2.3. Procesamiento de cítricos para consumir en fresco	67
3.2.4 Clasificación y Selección	68
3.2.5. Lavado y encerado	68
3.2.6 Secado y empaque	69
3.3 MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO EN EL PROCESO DE TRANSFORMACION DE LOS CITRICOS.....	69
3.4 INSTALACIONES.....	70
3.5. PRODUCCIÓN MUNDIAL DEL JUGO DE NARANJA.	71
3.6 TECNOLOGÍAS Y TÉCNICAS RELACIONADAS CON LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LOS CÍTRICOS.....	73
3.6.1 Tecnologías y técnicas utilizada por los productores de cítricos	73
3.6.2 Tecnologías y técnicas utilizadas por la agroindustria de cítricos.....	75
3.7. Avances tecnológico	76

4. TIPOS DE RELACIONES ENTRE LOS ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN BOLÍVAR.....	77
4.1 GENERALIDADES.....	77
4.2 COMPORTAMIENTO DE LOS ACTORES.	77
4.2.1 Productor-Mayorista.....	80
4.2.2 Productor- Minorista.....	82
4.2.3 Mayorista-Minorista.....	82
4.2.4 Mayorista-Procesador.....	82
4.3 VARIABLES DE ENTRADA Y VARIABLES DE SALIDA DE LA RED DE LA CADENA PRODCUTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.	84
4.3.1 Variables de Entrada	84
4.3.2 Variables de Salida	86
5. MEDICION Y CARACTERIZACION A TRAVES DE LA SIMULACION EN EL MODELO DE REDES DE LA CAPACIDAD, EL VALOR AGREGADO, EL EMPLEO GENERADO Y LA COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CITRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.....	88
5.1. GENERALIDADES.....	88
5.2. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PRODUCTOR.....	88
5.3. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MAYORISTA.....	95
5.4. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PROCESADOR INDUSTRIAL.....	102
5.5. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MINORISTA.....	107
6. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS EN LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS	110
6.1 GENERALIDADES.....	110
6.2. VALOR AGREGADO.....	111
6.3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	114
6.3.1 Aumento y disminución de las hectáreas sembradas de cítricos.....	116
6.3.2. Aumento y disminución del rendimiento por hectárea	119
6.3.3. Aumento y disminución del desperdicio del productor	121
6.3.3. Aumento del porcentaje de compra de la industria	122

6.3.4. Aumento del porcentaje de materia prima destinada a la producción de jugo.....	124
CONCLUSIONES.....	127
RECOMENDACIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	131
ANEXOS.....	132

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1 Número de productores por municipios
- Tabla 2. Información Nutricional de la Naranja
- Tabla 3. Descripción de municipios por aptitud potencial hacia el cultivo de cítricos y contrastes con la realidad en el departamento de Bolívar.
- Tabla 4. Ubicación de los Municipios productores de Cítricos.
- Tabla 5. Comportamiento cultivo de cítricos año 2007
- Tabla 6. Participación porcentual de los cítricos en el total de cultivos permanentes.
- Tabla 7 Producción de cítricos por Zodes
- Tabla 8 Empleos generados por los cítricos en Bolívar año 2007.
- Tabla 9. Atributos de los subproductos de la naranja.
- Tabla 10 Variables del nodo Productor en la red
- Tabla 11 Variables del Nodo Mayorista en la red.
- Tabla 12 Variables del Nodo Minorista en la red.
- Tabla 13 Variables del Nodo Procesador Industrial en la red
- Tabla 14: Porcentajes de transformación de subproductos de los cítricos
- Tabla 15: Precios de subproductos de la Naranja
- Tabla 16: Precios de la Naranja por tamaños
- Tabla 17: Resultados del margen bruto de comercialización por actores año 2007
- Tabla 18 Resultados del margen bruto de comercialización por actores año 2005
- Tabla 19. Valores parámetros para la simulación de Hectáreas sembradas
- Tabla 20: Resumen de la variación de las hectáreas sembradas
- Tabla 21. Elasticidades de variables dependientes con respecto a las Hectáreas sembradas
- Tabla 22: Valores parámetros para la simulación de variable rendimiento
- Tabla 23: Resumen de la variación del Rendimiento de las hectáreas cosechadas respecto al impacto en utilidad
- Tabla 24: Elasticidades de las variables dependientes con respecto al rendimiento
- Tabla 25: Resumen de la variación del desperdicio del productor
- Tabla 26: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las pérdidas del productor

Tabla 27: Resumen de la variación de las compras del procesador industrial

Tabla 28: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las compras del procesador industrial

Tabla 29: Resumen de la variación de las toneladas destinadas a la producción de jugo

Tabla 30: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las toneladas destinadas a la producción de jugo.

Tabla 31: Elasticidades y variaciones de las variables dependientes respecto a las compras del procesador industrial

INDICE DE ILUSTRACIONES

- Figura 1. Clasificación del departamento de Bolívar por Zodes
- Figura: 2 Departamento de Bolívar Mapa de suelos con aptitud para el cultivo de cítricos. Centro de Información Geográfica Agropecuaria Integral.
- Figura 3 Mapa de suelos con aptitud para el cultivo de cítricos (Zona Media).
- Figura 4 Mapa de suelos con aptitud para el cultivo de cítricos (Zona Norte).
- Figura 5 Macrorred cadena productiva de los cítricos
- Figura 6 Mayores productores de cítricos en Colombia
- Figura 7 Producción De Naranja En El Departamento De Bolívar 2006-2007
- Figura 8 Rendimiento cultivos de Naranja en Bolívar 2006-2007
- Figura 9. Área cosechada y producción de otros cítricos en Bolívar 2005-2007
- Figura 10. Rendimiento de otros cultivos de cítricos en Bolívar 2005-2007
- Figura 11 Rendimiento de cultivos de cítricos en Bolívar 2006-2007
- Figura 12 Diagrama de las etapas del proceso de transformación.
- Figura 13 Procesamiento de cítricos para consumo en fresco
- Figura 14 Producción mundial de jugo concentrado de naranja
- Figura 15 Exportación mundial de jugo concentrado de naranja
- Figura 16 Cadena productiva de los cítricos: Nodo Productor
- Figura 17 Cadena productiva de los cítricos: Nodo Mayorista
- Figura 18 Cadena productiva de los cítricos: Nodo Procesador Industrial
- Figura 19 Cadena productiva de los cítricos: Nodo Minorista

0. ANTEPROYECTO

0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

0.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Colombia es un país principalmente agrícola y el Departamento de Bolívar no escapa a ello, es por eso que hay que conocer donde están las posibles fuentes de desarrollo, de generación de empleo, fuentes de ingresos para los ciudadanos y aun mas de los campesinos de las regiones colombianas. Existen en el departamento de Bolívar, cultivos de cítricos (unas variedades mas cultivadas que otras) que entran a jugar parte fundamental en el proceso de agroindustria y logística en dicha región, por lo cual es necesario conocer el estado de las cadenas productivas que desarrollan este cultivo, determinar que tan susceptibles son a mejoras para aportar al desarrollo del departamento, conocer realmente que tan productivas son y que tantos rendimientos están generando para el surgimiento económico del departamento. Según estudios referentes se encuentra que en el Departamento de Bolívar la producción cosechada es destinada en casi su totalidad al consumo “en fresco” mientras que solo el 5% es destinado a la producción industrial¹.

Con base en estudios anteriormente realizados (año 2005) se observa que la cadena citrícola del Departamento de Bolívar presenta algunas deficiencias, por ejemplo es notorio que la producción industrial que se lleva a cabo en el departamento es casi nula y que los procesos de este tipo se están llevando a cabo en la mayoría de los casos en plantas ubicadas en el departamento del Atlántico, y nace entonces la necesidad de conocer el estado actual de la cadena y determinar que tanto ha evolucionado esta durante estos últimos dos años; para

¹ Blanco, Bustamante. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2005, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES. Universidad de Cartagena, facultad de ciencias económicas. 2005

ello es necesario recopilar información actualizada que es lo que permitirá referenciar el desarrollo agrícola de la región y el departamento. Se hace necesaria la aplicación de una herramienta, que en este caso será un software que permita la simulación del funcionamiento de la cadena, conocer las ventajas de la simulación, recrear las condiciones bajo las que funciona el modelo, aumentar la comprensión del mismo y la construcción y validación de escenarios.

0.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

“¿Cuál es el estado actual de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar en el año 2007 en cuanto a valor agregado, impacto en el empleo, capacidad de producción y competitividad?”

0.2. JUSTIFICACIÓN

Teniendo como referencia estudios anteriores, se arrojan como resultados que el Departamento de Bolívar es 1º en número de Has plantadas, pero es 3º en rendimiento, por diversos motivos esta cadena productiva no está rindiendo en el total de su capacidad²; además en el departamento solo se están cultivando y se le está dando importancia a pocas de las variedades de cítricos aptas para el cultivo, cuando se podrían estar trabajando muchas de las otras variedades, las cuales también son rentables y generan desarrollo en la región; la preocupación que surge al encontrar que el actor que más genera valor agregado al interior de la cadena no está desarrollado y de hecho el procesamiento industrial en la región es casi nulo, razones que se convierten en motivantes para llevar a cabo la actualización de la cadena productiva de los cítricos en el departamento, para poder determinar en que nodos se puede mejorar para conseguir mejores rendimientos.

² Blanco, Bustamante. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2005, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES. Universidad de Cartagena. 2005

El modelo anterior que se realizó de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar, arrojó como resultado principal la ineficiencia de la producción de los cítricos en el departamento, pero en ningún momento propone estrategias que apunten a elevar la competitividad y la productividad del mismo, por lo cual se hace necesario caracterizar el estado actual de la cadena productiva, comparar con el estado en el que se encontraba en el 2005, establecer si se ha mejorado en cuanto a producción se refiere en el periodo de tiempo que se va a estudiar y proponer estrategias para mejorar la eficiencia si se encuentra que esta cadena aun es ineficiente, procurando que estas estrategias sean capaces de mostrar un panorama amplio y positivo para la inversión en esta cadena que capte la atención tanto del gobierno como del sector privado .

0.3. OBJETIVOS

0.3.1 OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar la evolución de la cadena productiva de los cítricos en Bolívar bajo un modelo de simulación de redes y analizar su estado actual en lo referente a capacidad de producción, impacto en el empleo, valor agregado y competitividad y proponer estrategias tendientes a elevar la productividad y competitividad de la misma.

0.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar dentro de las cadenas cítricas a los actores (agentes y entidades) que participan en dicho eslabonamiento productivo y su relación productiva.
2. Explicar y medir la incidencia del cultivo de cítricos en la productividad agrícola y generación de empleo en Bolívar.
3. Identificar los procesos industriales y tecnologías relacionados con la cadena agroindustrial para los productos identificados.

4. Identificar los actores, sus niveles de desempeño y los tipos de relaciones y prácticas comerciales.
5. Medir y caracterizar en el modelo de redes respecto a Capacidades (producción y desperdicio), el valor agregado, el empleo generado y competitividad.
6. Simular el modelo de red (Nodos y lazos) con los actores y las relaciones que participan en la cadena agroindustrial actualizado.
7. Comparar el estado actual de la cadena productiva cítrica, con la caracterización realizada en el año 2005, para poder determinar la evolución de la misma.
8. Proponer estrategias que permitan un aumento en la productividad y competitividad de la cadena.

0.4 MARCO REFERENCIAL

0.4.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Las cadenas productivas agrícolas en Colombia se han convertido en objeto de estudio por parte de diferentes entidades, este interés ha surgido debido a la necesidad de fomentar el desarrollo del sector agroindustrial, y se ha extendido a instituciones educativas, universidades, la empresa pública y privada dando como resultado algunos trabajos de grado, monografías, investigaciones y proyectos adelantados por las entidades anteriormente mencionadas.

El primer documento que será tomado como base en la ejecución de este proyecto es el trabajo de grado “CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR-2005, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACION DE REDES”, realizado en el año 2006 en la Universidad de Cartagena por la Facultad de Ciencias Económicas, en este trabajo se caracteriza la cadena productiva de los cítricos en Bolívar mediante la

simulación de redes, y se analiza el estado de la misma en cuanto a capacidad, empleo, valor agregado y tiempos de respuesta.

Otro de los documentos destacados en el tema, es el trabajo de grado “PRODUCCION, COMERCIALIZACIÓN DE CÍTRICOS Y ORGANIZAICON ADMINISTRATIVA DE UNA COOPERATIVA PARA LOS CITRICULTORES EN LA ISLA DE MOMPOX”, realizada en el año 1989, en este trabajo se muestra un estudio completo de los cítricos, desde su cosecha hasta su comercialización en fresco, proponiendo la organización de una cooperativa entre los cultivadores de la isla de mompos para mejorar sus niveles de productividad.

La monografía realizada por la Universidad Tecnológica de Bolívar, facultad de Ciencias Económicas y Administrativas “ANÁLISIS DEL POTENCIAL EXPORTADOR DE LIMA TAHITI EN FRESCO PRODUCIDA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR”. En este trabajo se presentan ciertos antecedentes tanto mundiales, nacionales y departamentales que nos demuestran el potencial de demanda internacional de la Lima Tahití, y su importancia en la economía mundial.

Existe diversos estudios realizados por el ministerio de agricultura y desarrollo rural y el observatorio agro cadenas colombianas, uno de los mas recientes se titula “LA CADENA DE CÍTRICOS EN COLOMBIA, UNA MIRADA GLOBAL DE SU ESTRUCTURA Y DINAMICA 1991 – 2005”. Trabajo en el cual se destaca la importancia económica y social de los cultivos cítricos tanto a nivel nacional como mundial y se hace la caracterización en forma detallada de la cadena de los cítricos en Colombia y del estado actual.

También existe otro proyecto denominado “ACUERDO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA CITRICOLA DEL TOLIMA. Gobernación del Tolima. Año 2002” En el cual se elabora la cadena cítrica del departamento a través de la identificación de los principales actores, y sumado a esto se circunscriben alianzas y acuerdos con los principales actores de la cadena sobre el desarrollo tecnológico de la misma y a la vez se determina un plan de seguimiento a los compromisos adquiridos por cada una de las partes relacionadas.

0.4.2 MARCO TEÓRICO

0.4.2.2 Cadenas Productivas³.

La agrupación por “eslabón y cadena productiva” es un concepto adoptado por el Departamento Nacional de Planeación de la literatura moderna sobre economía industrial. En ella es habitual utilizar información agregada según las diferentes clasificaciones industriales, a partir de las encuestas estándar realizadas anualmente. Otra manera de abordar el estudio de la industria es utilizar información a nivel de firma, con datos recolectados a partir de encuestas con propósitos especiales. En Colombia, el análisis industrial tradicionalmente utiliza la información agregada disponible de la Encuesta Anual Manufacturera.

Una forma alternativa de análisis, propone el estudio a partir de los eslabones que componen una cadena productiva, desde la extracción o producción primaria, hasta la producción de bienes de consumo final. Un ejemplo de cadena productiva lo constituye la Cadena de Textiles-confecciones que incluye desde la producción de algodón, su procesamiento, la fabricación de hilados y tejidos, y por último la confección de prendas de vestir que representan el eslabón final de la cadena. Cada una de las etapas de transformación del producto puede ser vista como un eslabón en la cadena productiva y en cada uno de éstos se expresan los determinantes del desempeño de toda la cadena. Esta visión involucra el concepto de competitividad, entendida como capacidad para penetrar nuevos mercados o ampliar la participación en mercados existentes, gracias a efectivas ventajas que se expresan a través de costos de producción más bajos que el de los competidores, mejor calidad o mayor diferenciación de producto. Entendida así, la competitividad de una empresa o conjunto de empresas no depende exclusivamente de sí misma, sino de las condiciones propias y del entorno de los

³ DNP. Departamento Nacional de Planeación. Cadenas Productivas Estructura, comercio internacional y protección. Sitio

Web: www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DDE_Desarrollo_Emp_Industria/PRESENTACION.pdf

eslabones ubicados atrás y adelante en la cadena productiva: de los encadenamientos que establece para producir y participar en el mercado.

La "cadena productiva" se concibe como un conjunto de eslabones vinculados entre sí por relaciones de tipo proveedor-cliente-proveedor. Vista en su conjunto, una cadena productiva comprende desde los bienes primarios, su transformación en bienes intermedios, otros bienes intermedios originados en una cadena productiva diferente, hasta los bienes finales. La Ley 811 de 2003⁴, define las cadenas productivas como el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario, hasta su comercialización final. La Cadena puede ser conformada de común acuerdo, a nivel nacional, a nivel de una zona o región productora, por los productores, empresarios, gremios y organizaciones más representativos tanto de la producción agrícola, pecuaria, forestal, acuícola, pesquera, como de la transformación, la comercialización, la distribución, y de los proveedores de servicios e insumos. Para la constitución de una Organización de Cadena, entre sus integrantes deben haberse celebrado los Acuerdos de Competitividad que contengan, como mínimo, los siguientes aspectos:

1. Mejora de la productividad y competitividad.
2. Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena.
3. Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena.

⁴ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Sitio Web:

<http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=16729&IDCompany=3>

4. Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo.
5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena.
6. Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena.
7. Manejo de recursos naturales y medio ambiente.
8. Formación de recursos humanos.
9. Investigación y desarrollo tecnológico.

En Colombia están constituidas las siguientes Cadenas Productivas:

Cacao - Chocolate; Oleaginosas - Aceites - Grasas; Forestal - Madera; Camarón de Cultivo; Piscícola; Papa y su industria; Hortofrutícola; Avícola - Porcícola (maíz amarillo, yuca y soya); Algodón - Fibras - Textiles - Confecciones; Panelera; Láctea; Arroz y su Molinería; Atún; Banano; Caucho Natural y su Industria; Cítricos; Plátano; Tabaco; Fríjol.

La cadena productiva está conformada por los tres niveles de la economía⁵:

⁵ Agenda presidencial para la acción social y la cooperación internacional. Presidencia de la República.

Eslabón primario: Corresponde al proceso de producción o extracción de un bien natural propio de la región. Siendo Colombia, un país rico en recursos naturales se trata de aprovechar la riqueza natural para la producción de bienes.

Eslabón secundario: Consiste en el proceso de transformar lo que produce la tierra para agregarle mas valor, para venderlo a un mayor precio.

Eslabón terciario: Hace referencia a los servicios que presta en 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 etc.)

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.

Los objetivos de formar cadenas productivas son entre otros:

- Construir capital social.
- Reducir costos de transacción
- Propiciar alternativas estratégicas
- Crear una nueva institucionalidad donde el sector privado construya su futuro y el sector publico facilite la actividad privada, bajo los principios de equidad y sostenibilidad.
- Garantizar el ejercicio exitoso de la actividad de cada uno de los actores.
- Lograr la competitividad de la cadena.

Competitividad⁶: Entendemos por competitividad a la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

El término competitividad es muy utilizado en los medios empresariales, políticos y socioeconómicos en general. A ello se debe la ampliación del marco de referencia de nuestros agentes económicos que han pasado de una actitud auto protectora a un planteamiento más abierto, expansivo y proactivo.

La competitividad tiene incidencia en la forma de plantear y desarrollar cualquier iniciativa de negocios, lo que está provocando obviamente una evolución en el modelo de empresa y empresario. La ventaja comparativa de una empresa estaría en su habilidad, recursos, conocimientos y atributos, etc., de los que dispone dicha empresa, los mismos de los que carecen sus competidores o que estos tienen en menor medida que hace posible la obtención de unos rendimientos superiores a los de aquellos.

El uso de estos conceptos supone una continua orientación hacia el entorno y una actitud estratégica por parte de las empresas grandes como en las pequeñas, en las de reciente creación o en las maduras y en general en cualquier clase de organización. Por otra parte, el concepto de competitividad nos hace pensar en la idea "excelencia", o sea, con características de eficiencia y eficacia de la organización. La competitividad no es producto de una casualidad ni surge espontáneamente; se crea y se logra a través de un largo proceso de aprendizaje y negociación por grupos colectivos representativos que configuran la dinámica de conducta organizativa, como los accionistas, directivos, empleados, acreedores, clientes, por la competencia y el mercado, y por último, el gobierno y la sociedad en general.

⁶ Quesada Iburguen Víctor, Productividad y eficiencia en la empresa: un enfoque práctico.

Competitividad de la cadena productiva de los cítricos⁷: El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, ha adelantado acciones en diferentes campos como el del desarrollo conceptual, con el objeto de explorar la teoría y las experiencias académicas desarrolladas en el mundo en relación con el vasto y complejo tema de la competitividad en general y, en particular, el de la competitividad del sector agro productivo, con el fin de que en el país adoptemos un lenguaje común entre los diferentes sectores de la sociedad. Así mismo hemos analizado la competitividad de la agricultura colombiana, con una visión de cadenas productivas, tarea que ha dado lugar al establecimiento de amplias bases de datos, tanto nacionales como internacionales, las cuales nos permiten comparar nuestro sector con el de países reconocidos por su competitividad internacional y conocer con mucho detalle las fortalezas y debilidades de nuestro sector agro productivo.

La cadena productiva de los cítricos en Colombia enfrenta una demanda creciente en fresco y procesado, en el ámbito interno y en los mercados internacionales. No obstante, las oportunidades que ofrecen los mercados no se satisfacen adecuadamente con la oferta nacional, de manera que se ha generado un déficit estructural en la balanza comercial del sector y su participación en los mercados globales es prácticamente nula. Las deficiencias en calidad, oportunidad y precios que presenta la producción interna, se están supliendo con productos importados, hasta el momento representados principalmente por concentrado de jugo de naranja, cuyas compras en el exterior son cada vez mayores. De otro lado, los precios mayoristas de los cítricos, en términos reales, han tendido a mantenerse constantes durante los últimos años, y el Índice de Precios al Productor superó sistemáticamente al Índice de Precios al Consumidor durante la pasada década.

⁷ www.agrocadenas.gov.co/documentos/documentos_iica/No%2019.pdf

Aunque la producción nacional de cítricos ha mantenido tasas de crecimiento anual promedio de 7.3% entre 1992 y 1998⁸, siguen existiendo potencialidades de crecimiento interesantes para el sector, que podrían ser exitosas si se estudian a profundidad algunos mercados externos, en relación con variedades, calidades, empaques, ventanas, presentaciones y requisitos técnicos y sanitarios, en los que se podría incursionar con adecuadas estrategias exportadoras y garantía de continuidad en la oferta, como son el caso de lima ácida Tahití y de algunas clementinas, y se prevé la respectiva oferta tecnológica en cuanto a variedad, calidad y costos de producción competitivos, incluyendo el material vegetal certificado.

Igualmente, parece urgente ofrecer paquetes tecnológicos de variedades que cumplan con los requerimientos de la industria nacional de jugos que, como es conocido, ha venido seleccionando un material con óptimas condiciones para el procesamiento, denominado Nativa 2 o Sweet Orange. Así mismo, la industria ofrece suscribir contratos de compra a largo plazo, con el fin de incrementar la utilización de su capacidad instalada. No obstante, estos encadenamientos sólo serán posibles cuando las instituciones de investigación respalden los resultados obtenidos hasta el momento por la industria, cuando ésta ofrezca mayores garantías de continuidad en el tiempo y cuando se logren arreglos adecuados en la fijación de los precios que, de un lado, garanticen una aceptable rentabilidad al agricultor y, de otro, permitan a la industria competir con los precios de los productos importados.

De otra parte, la producción nacional destinada al mercado en fresco, aunque hoy no parece muy amenazada, sí podría estarlo hacia el mediano plazo, cuando los consumidores nacionales sustituyan de manera masiva la compra de naranja para exprimir por la compra de concentrados y jugos importados a menores precios que los productos nacionales, además de las amenazas que en el mediano plazo

⁸ Convenio de Competitividad del Sector Agropecuario Colombiano, suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA – ACT Colombia. Bogotá D.C., diciembre 19 de 2000

podría representar para los productores nacionales la entrada del producto en fresco, en particular de los países vecinos, especialmente de Venezuela.

Simulación es la experimentación con un modelo de una hipótesis o un conjunto de hipótesis de trabajo.

Thomas H. Naylor y R. Bustamante la definen así: "Simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos periodos de tiempo".

Una definición más formal formulada por R.E. Shannon es: "La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema".

Modelos de simulación

La experimentación puede ser un trabajo de campo o de laboratorio. El modelo de método usado para la simulación sería teórico, conceptual o sistémico.

Después de confirmar la hipótesis podemos ya diseñar un teorema. Finalmente si éste es admitido puede convertirse en una teoría o en una ley.

Modelo teórico

El '**modelo teórico**' debe contener los elementos que se precisen para la simulación. Un ejemplo con trabajo de laboratorio es un programa de estadística con ordenador que genere números aleatorios y que contenga los estadísticos de la media y sus diferentes versiones: cuadrática- aritmética-geométrica-armónica. Además debe ser capaz de determinar la normalidad en términos de probabilidad de las series generadas. La hipótesis de trabajo es que la media y sus versiones también determinan la normalidad de las series. Es un trabajo experimental de laboratorio. Si es cierta la hipótesis podemos establecer la secuencia teorema, teoría, ley.

Modelo conceptual

El **modelo conceptual** desea establecer por un cuestionario y con trabajo de campo, la importancia de la discriminación o rechazo en una colectividad y hacerlo por medio de un cuestionario en forma de una simulación con una escala de actitud. Después de ver si la población es representativa o adecuada, ahora la simulación es la aplicación del cuestionario y el modelo es el cuestionario para confirmar o rechazar la hipótesis de si existe discriminación en la población y hacia que grupo de personas y en que cuestiones. Gran parte de las simulaciones son de este tipo con modelos conceptuales.

Modelo Sistémico

El **modelo sistémico** es más pretencioso y es un trabajo de laboratorio. Se simula el sistema social en una de sus representaciones totales. El análisis de sistemas es una representación total. Un plan de desarrollo en el segmento de transportes con un modelo de ecología humana, por ejemplo. El énfasis en la teoría general de sistemas es lo adecuado en este tipo de simulaciones. Este método, que es para un Sistema complejo, es sumamente abstracto, no se limita a la descripción del sistema, sino que debe incluir en la simulación las entradas y salidas de energía y procesos de homeostasis, autopoiesis y retroalimentación.

Tanto el programa de estadística, como la escala de actitud, como el sistema total, son perfectas simulaciones de la realidad y modelizan todos los elementos en sus respectivas hipótesis de trabajo. Son también un microclima y el ambiente o el escenario en los procesos de simulación/experimentación. Otras propiedades que deben contener las simulaciones es que sean repetibles indefinidamente. Que eviten el efecto de aprendizaje que incita al encuestador a rellenar él mismo los cuestionarios y que se podrá evitar con algún control, que sean flexibles o mejorables y que no sea invasivo o cambiar la población de las muestras sucesivas.

Simulación por computadora

Es un intento de modelar situaciones de la vida real por medio de un programa de computadora, lo que requiere ser estudiado para ver cómo es que trabaja el sistema. Ya sea por cambio de variables, quizás predicciones hechas acerca del comportamiento del sistema. La simulación por computadora se ha convertido en una parte útil del modelado de muchos sistemas naturales en física, química y biología, y sistemas humanos como la economía y las ciencias sociales (sociología computacional), así como en dirigir para ganar la penetración comportamiento cambiará cada simulación según el conjunto de parámetros iniciales supuestos por el entorno. Las simulaciones por computadora son a menudo consideradas ser humanos fuera de un *loop* de simulación. Tradicionalmente, el modelado formal de sistemas ha sido a través de un modelo matemático, que intenta encontrar soluciones analíticas a problemas que permiten la predicción del comportamiento de un sistema de un conjunto de parámetros y condiciones iniciales. La simulación por computadora es frecuentemente usada como un accesorio para, o sustitución de, sistemas de modelado para los cuales las soluciones analíticas de forma cerrada simple no son posibles. Ahí se encuentran muchos tipos diferentes de simulación por computadora, la característica común que todas ellas comparten es el intento por generar una muestra de escenarios representativos para un modelo en que una enumeración completa de todos los estados posibles serían prohibitivos o imposibles. Varios paquetes de software existen para modelar por computadora en el funcionamiento de la simulación se realiza sin esfuerzo y simple (por ejemplo: la simulación Monte Carlo y el modelado estocástico como el Simulador de Riesgo).

Es cada vez más común escuchar acerca de simulaciones a muchas clases designadas como "ambientes sintéticos". Esta etiqueta ha sido adoptada al ampliar la definición de "simulación", que abarca virtualmente cualquier representación computarizada.

Simulación en informática

En informática la simulación tiene todavía mayor significado especializado: Alan Turing usó el término "simulación" para referirse a lo que pasa cuando una computadora digital corre una tabla de transición de estado (corre un programa) que describe las transiciones de estado, las entradas y salidas de una máquina sujeta a discreto-estado. La simulación computarizada de una máquina sujeta.

En programación, un simulador es a menudo usado para ejecutar un programa que tiene que correr en ciertos tipos de inconvenientes de computadora o en un riguroso controlador de prueba de ambiente. Por ejemplo, los simuladores son frecuentemente usados para depurar un microprograma (microcódigo) o algunas veces programas de aplicación comercial. Dado que, la operación de computadoras es simulada, toda la información acerca de la operación de computadoras es directamente disponible al programador, y la velocidad y ejecución pueda variar a voluntad.

Los simuladores pueden ser usados para interpretar la ingeniería de seguridad o la prueba de diseño de lógica VLSI, antes de que sean construidos. En informática teórica el término "*simulación*" representa una relación entre los sistemas de transición de estado. Esto es usado en el estudio de la semántica operacional.

En el área de las ciencias son de gran ayuda ya que los estudiantes relacionan conceptos abstractos con reales (el choque de moléculas) y también ayuda en el sentido los recursos ya que solo se tiene que disponer con un par de computadores y no con todo el aparataje de un laboratorio entero.

0.4.3 MARCO CONCEPTUAL

- Cadena productiva⁹: conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde que se inicia el proceso de producción de un producto hasta que se comercializa.
- Cítricos¹⁰: designa las especies de grandes arbustos o arbolillos perennes (entre 5 y 15 m) cuyos frutos o frutas, de la familia de las *Ruteáceas*, poseen un alto contenido en vitamina C y ácido cítrico, el cual les proporciona ese típico sabor ácido tan característico. Oriundo del Asia tropical y subtropical, este género contiene tres especies y numerosos híbridos cultivados, inclusive las frutas más ampliamente comercializadas, como el limón, la naranja, la lima y la mandarina, con diversas variedades que dependen de la región en la que se cultive cada una de ellas.
- Simulación de redes¹¹: es el diseñar y desarrollar un modelo de un 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 y conducir experimentalmente con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del conjunto de elementos anteriormente mencionado del mundo real o evaluar varias estrategias con las cuales pueda operar el sistema.

⁹ Ministerio de Agricultura. Art 1 Ley 118.

¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADtricos>

¹¹ <http://monografias.com/trabajos20/simulacion-sistemas/simulacion-sistemas.shtml>

- Modelo¹²: es una representación de un objeto, sistema o idea de forma diferente a la identidad de la misma. Por lo general el modelo ayuda en la comprensión y mejoramiento del sistema. Puede ser una réplica exacta de procesos, productos, objetos, etc., e inclusive puede ser una abstracción de las propiedades dominantes de estos.
- Capacidad de producción¹³: Es el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada o dicho de otra forma, es la razón máxima de capacidad productiva o de conversión para la combinación de producto existente en las operaciones de una organización.
La capacidad incorpora el concepto de tasa de conversión dentro de un escenario de operaciones. Un cambio en la mezcla del producto puede cambiar la capacidad de las unidades de producción. Podemos medir la capacidad en base a la producción o en base a los insumos utilizados. .
- Empleo¹⁴: Es la realización de un conjunto de tareas que sugieren un grado de responsabilidad y que son conocidas, normales y periódicas y ocupan el tiempo total de un empleado, las tareas se realizan en un puesto de trabajo definido con las prestaciones que la ley exige.

¹² Ibíd.

¹³ Quesada Ibarquén Víctor, Productividad y eficiencia en la empresa: un enfoque práctico.

¹⁴ www.emagister.com/concepto-empleo-tps-1436855.htm.

- Valor agregado¹⁵: Es el valor que un determinado proceso productivo adiciona al ya plasmado en la materia prima y el capital fijo (bienes intermedios) o desde el punto de vista de un productor, es la diferencia entre el ingreso y los costos de la materia prima y el capital fijo. Desde el punto de vista contable es la diferencia entre el importe de las ventas y el de las compras.
- Competitividad¹⁶: la relación o razón entre el nivel de producción final obtenido y los recursos o insumos utilizados para lograrlo los cuales pueden ser expresados en términos de unidades físicas o en unidades económicas; es también la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

0.5. DISEÑO METODOLÓGICO

0.5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Ejemplo del tipo de investigación se muestra a continuación:

La investigación será de tipo descriptivo, puesto que se pretende generar datos de primera mano, precisar la naturaleza de los mismos, para realizar después un análisis general y presentar un panorama del problema. Integrando las mediciones

¹⁵ es.wikipedia.org/wiki/Valor_agregado

¹⁶ Quesada Ibarguen Víctor, Productividad y eficiencia en la empresa: un enfoque práctico.

de cada una de las variables que intervienen para describir cómo se manifiesta el fenómeno de interés¹⁷. En el caso de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar es preciso establecer con exactitud el comportamiento de las variables de estudio a partir de los datos obtenidos en cada una de las fuentes con el propósito de caracterizar dicha cadena de la manera más precisa y establecer alternativas para el mejoramiento de los procesos de producción, industrialización y comercialización.

0.5.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

0.5.2.1 Delimitación Espacial

Este proyecto de investigación se llevara a cabo en el departamento de Bolívar, en la zona de desarrollo económico y social (ZODES), conocida como la DEPRESION MOMPOSINA, en los municipio de Mompox, Margarita y San Fernando.

5.2.2 Delimitación Temporal

El presente estudio abarcará un tiempo de estudio que transcurre desde el año 2005 hasta Mayo del año 2008.

0.5.3 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

¹⁷ SABINO, Carlos A. El proceso de investigación. Ed. Ariel. 2000

0.5.3.1 Fuentes de recolección primaria

Las fuentes primarias que consultaremos serán encuestas realizadas a los productores de cítricos en la ZODES de la depresión Momposina (MOMPOX, SAN FERNANDO Y MARGARITA), así mismo, a intermediarios comerciales como distribuidores tanto como mayoristas como minoristas, entrevistas que se llevaran a cabo con empresarios que tengan que ver con el procesamiento de productos derivados de los cítricos, como toda investigación , para que sea veraz la investigación se convierte en una valiosa herramienta para analizar los datos existentes en la realidad objeto de estudio. Dicha observación será llevada a cabo en los municipios de la Depresión Momposina específicamente en los diferentes actores de la cadena productiva de los cítricos.

0.5.3.2 Fuentes de recolección secundaria

Se consultaran datos estadísticos de producción, rendimientos por hectáreas, precios, toneladas vendidas costos de producción por hectárea cultivada entre otros, de organismos oficiales como la secretaria de agricultura y desarrollo rural, servicio nacional de aprendizaje (SENA), corporación Colombiana de investigación agropecuaria (CORPOICA), asociación colombiana de frutas y hortalizas (ASOHOFRUCOL), centro de investigación geográfica (CIGAI) y el departamento nacional de estadística (DANE) y bibliografía disponible.

0.5.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto de estudio esta compuesta por los diferentes actores que hacen parte de la cadena productiva de los cítricos, quienes bajo un esquema generalizado pueden dividirse en 3 grandes grupos o poblaciones: Cultivadores en el departamento de Bolívar, Industrializadores de cítricos y Comercializadores en freso de cítricos.

Para efectos de cálculos, se aplicara la siguiente formula¹⁸ de manera que la muestra seleccionada sea representativa de esta población:

$$n = \frac{z^2 N p q}{(N-1)e^2 + z^2 p q}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

p= probabilidad que un fenómeno ocurra

q= probabilidad que un fenómeno no ocurra

N= tamaño de la población

z= desviación de la población

e= error muestral.

Con fines de análisis se establecerá un intervalo de confianza del 95%. Que corresponde a z=1.96 con un error muestral de 7%, y así mismo se asignaran p= 0.5 y q= 0.5.

Para la población de cultivadores en el departamento, se tomara la sumatoria del número de citricultores de cada uno de los municipios analizados que se encontraron distribuidos así:

Tabla 1 Número de productores por municipios

MUNICIPIO	No de PRODUCTORES
Margarita	650
Mompox	220
San Fernando	658
TOTAL	1528

Fuente: CIGAI

¹⁸ MARTÍNEZ B, Ciro. Estadística y muestreo. Ecoe ediciones. Bogotá. Año 2003

Con la aplicación de la fórmula se obtiene una muestra de 174 cultivadores, distribuida de la siguiente manera:

Margarita 74 cultivadores

Mompox 25 cultivadores

San Fernando 75 cultivadores

0.5.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	Cadena Productiva de los cítricos	Cuellos de Botellas	Documentos y registros referentes a la cadena.
		Producción Real	
		Productividad	
		Tiempos de ciclo	
EMPLEO	Cadena Productiva de los cítricos	Cantidad de personas involucradas en el desarrollo de esta cadena	Encuesta y entrevista a integrantes de la Cadena productiva de los cítricos
		Calidad de vida de los integrantes de la cadena productiva de los cítricos	
VALOR AGREGADO	Cadena Productiva de los cítricos	Satisfacción de los clientes	Encuesta y entrevista a integrantes de la Cadena productiva de cítricos.
		Calidad del Producto	
		Consecución y ampliación de los mercados	
		Innovación y desarrollo de productos a base de cítricos	
		Impacto Social	
COMPETITIVIDAD	Mercados Nacionales e Internacionales.	Precios	Encuesta y entrevista a integrantes de la Cadena productiva de los cítricos.
		Grado de Desarrollo Tecnológico	
		Productos Sustitutos	
		Penetración en el mercado	

0.5.6 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto hay que empezar por conocer como funciona en teoría una cadena productiva y en especial la cadena productiva de los cítricos en el Departamento de Bolívar, para así poder llegar a la elaboración de la red. En primer lugar hay que conocer la situación agroindustrial cítrica del departamento de Bolívar, llegar a donde comienza la cadena y así desglosar actividades, conceptos y variables para poder alcanzar el fin de esta cadena que son los minoristas.

Además como este es un trabajo de actualización se deberán recolectar datos para determinar que tanto ha variado el comportamiento de la cadena desde el año 2005, además llegar a los cultivadores conocer el rendimiento de su labor, los mayoristas, los industriales (en caso que los productos sufran algún tipo de transformación industrial) y por último los minoristas, de esta forma entrar a elaborar la red en el software y describir las variaciones que se han observado en el periodo anotado anteriormente, medir variables tales como: la capacidad de la cadena productiva y el resultado que realmente se esta obteniendo, es decir, si la cadena está utilizando su capacidad para arrojar los mejores rendimientos, el valor agregado que está generando la cadena para el desarrollo de la región, como contribuye la cadena al aumento de los niveles de empleo y por último los tiempos logísticos en los que incurre la cadena y la producción cítrica de la región.

Etapas para realizar la simulación

Definición del sistema

Para tener una definición exacta del sistema que se desea simular, es necesario hacer primeramente un análisis preliminar de éste, con el fin de determinar la interacción con otros sistemas, las restricciones del sistema, las variables que interactúan dentro del sistema y sus interrelaciones, las medidas de efectividad que se van a utilizar para definir y estudiar el sistema y los resultados que se esperan obtener del estudio.

Formulación del modelo

Una vez definidos con exactitud los resultados que se esperan obtener del estudio, se define y construye el modelo con el cual se obtendrán los resultados deseados. En la formulación del modelo es necesario definir todas las variables que forman parte de él, sus relaciones lógicas y los diagramas de flujo que describan en forma completa el modelo.

Colección de datos

Es importante que se definan con claridad y exactitud los datos que el modelo va a requerir para producir los resultados deseados.

Implementación del modelo en la computadora

Con el modelo definido, el siguiente paso es decidir si se utiliza algún lenguaje como el fortran, algol, lisp, etc., o se utiliza algún paquete como Vensim, Stella y iThink, GPSS, simula, simscript, etc., para procesarlo en la computadora y obtener los resultados deseados.

Validación

A través de esta etapa es posible detallar deficiencias en la formulación del modelo o en los datos alimentados al modelo. Las formas más comunes de validar un modelo son:

1. La opinión de expertos sobre los resultados de la simulación.
2. La exactitud con que se predicen datos históricos.
3. La exactitud en la predicción del futuro.

4. La comprobación de falla del modelo de simulación al utilizar datos que hacen fallar al sistema real.
5. La aceptación y confianza en el modelo de la persona que hará uso de los resultados que arroje el experimento de simulación.

Experimentación

La experimentación con el modelo se realiza después que éste haya sido validado. La experimentación consiste en generar los datos deseados y en realizar un análisis de sensibilidad de los índices requeridos.

Interpretación

En esta etapa del estudio, se interpretan los resultados que arroja la simulación y con base a esto se toma una decisión. Es obvio que los resultados que se obtienen de un estudio de simulación ayuda a soportar decisiones del tipo semi-estructurado.

Documentación

Dos tipos de documentación son requeridos para hacer un mejor uso del modelo de simulación. La primera se refiere a la documentación del tipo técnico y la segunda se refiere al manual del usuario, con el cual se facilita la interacción y el uso del modelo desarrollado.

1. IDENTIFICACION DE LOS ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS Y SU RELACIÓN PRODUCTIVA

1.1 GENERALIDADES¹⁹

La naranja es una fruta cítrica comestible obtenida del naranjo dulce (*Citrus x sinensis*), antiguo híbrido asiático originario de India, Vietnam o el sureste de China. Es un hesperidio carnoso de cubierta más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos llenos de jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales.

Es más pequeña y dulce que el pomelo o toronja y más grande, aunque menos perfumada, que la mandarina. Existen numerosas variedades de naranjas, siendo la mayoría híbridos producidos a partir de las especies *citrus maxima*, *citrus reticulata* (mandarina) y *citrus medica* (cidro).

La palabra **naranja** procede en última instancia del sánscrito *narang*²⁰ derivado a su vez del tamil *nari*, "fragancia", y transmitido por los árabes y los persas. Una etimología popular ya desacreditada, la relaciona a la expresión tamil *orangu*, "seis y cinco", por ser once su número de gajos.

La naranja es una de las frutas más consumidas en todo el mundo; se cultiva especialmente en regiones de clima templado y húmedo, y se dice que su ingesta diaria ayuda a prevenir la arteriosclerosis. El fruto del *Citrus sinensis* es denominado naranja dulce para distinguirlo del *Citrus aurantium*, la naranja amarga.

¹⁹ [http://es.wikipedia.org/wiki/Naranja_\(fruta\)#cite_note-0](http://es.wikipedia.org/wiki/Naranja_(fruta)#cite_note-0)

²⁰ Etimología de la palabra Naranja en diferentes idiomas -http://www.uni-graz.at/~katzer/engl/Citr_sin.html#etym

Tabla 2. Información Nutricional de la Naranja

Naranja (fruta) Valores nutricionales por 100g			
Agua: 86,75 g	Cenizas: 0,44 g	Fibras: 2,4 g	Valor energético: 47 kcal
Carbohidratos: 11,75 g	Azúcares: 9,35 g	Proteínas: 940 mg	Lípidos: 120 mg
Oligoelementos			
Potasio: 181 mg	Calcio: 40 mg	Fósforo: 14 mg	Magnesio: 10 mg
Hierro: 100 µg	Zinc: 70 µg	Cobre: 45 µg	Sodio: 0 mg
Vitaminas			
Vitamina c: 53,2 mg	Vitamina b1: 87 µg	Vitamina b2: 40 µg	Vitamina b3: 282 µg
Vitamina b5: 250 µg	Vitamina b6: 60 µg	Vitamina b9: 0 µg	Vitamina b12: 0 µg
Vitamina a: 225 ui	Retinol: 0 µg	Vitamina e: 0,18 µg	Vitamina k: 0 µg
Ácidos Grasos			
Saturados: 15 mg	Mono-insaturados: 23 mg	Poli-insaturados: 25 mg	Colesterol: 0 mg

Fuente: Wikipedia.com

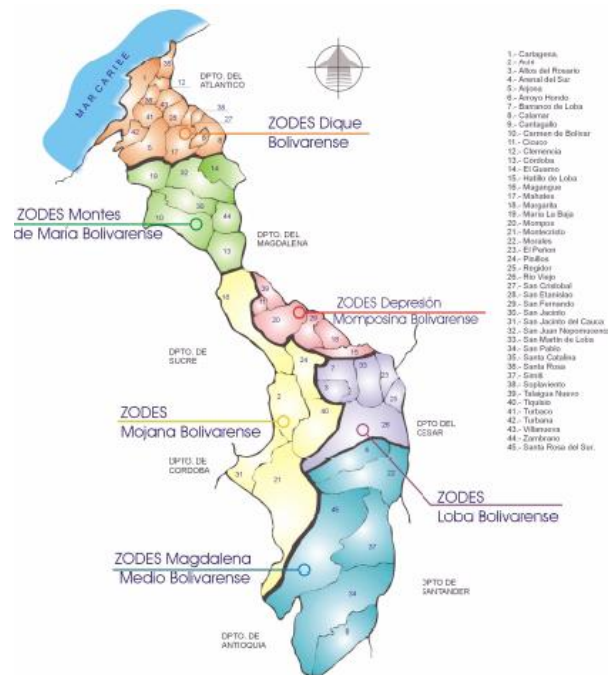
1.2 LOCALIZACION DE LOS PRODUCTORES DE NARANJA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

La región naranjera en el departamento de Bolívar se localiza en el ZODES²¹ (*Zona De Desarrollo Económico Y Social*) de la Depresión Momposina, donde se ubican los municipios de:

Mompox. San Fernando, Margarita, Cicuco, Hatillo de Loba y Talaigua Nuevo, como lo muestra la siguiente ilustración.

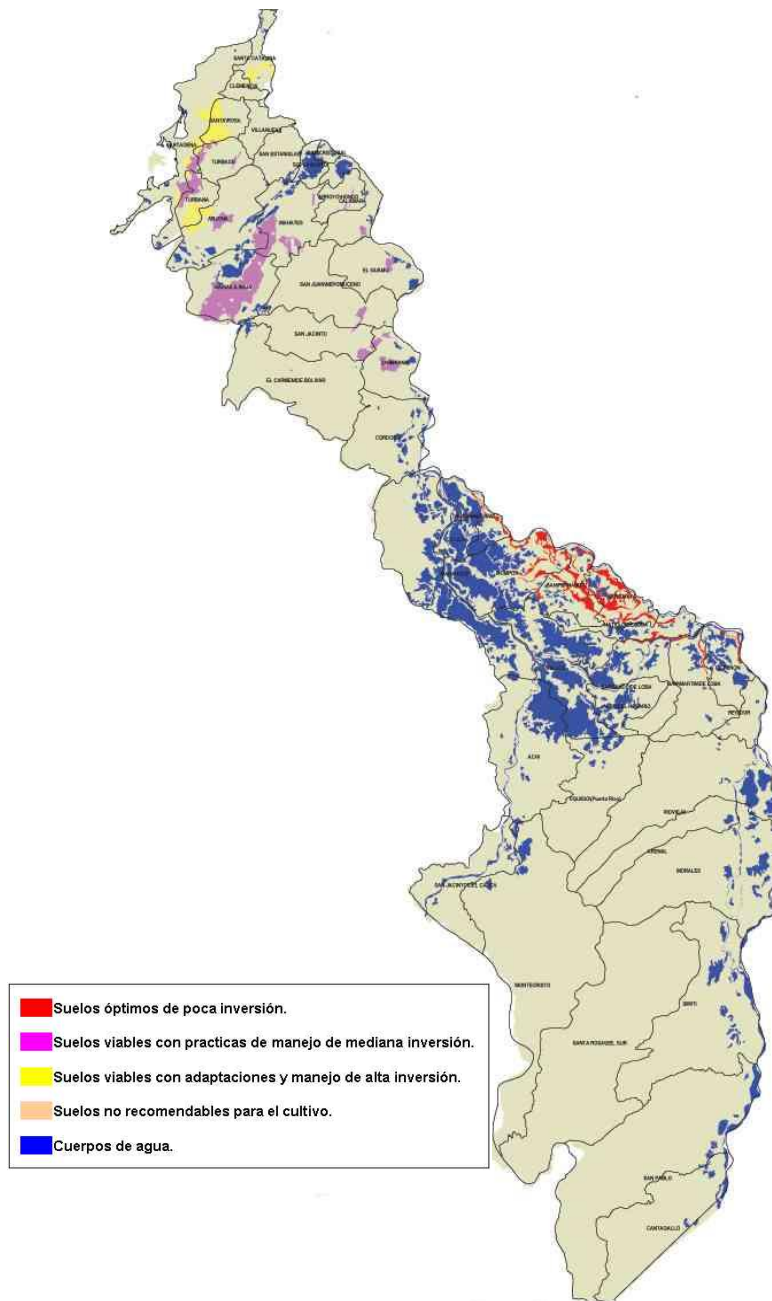
²¹ Clasificación que otorga la Gobernación de Bolívar.

Figura 1. Clasificación del departamento de Bolívar por Zodes



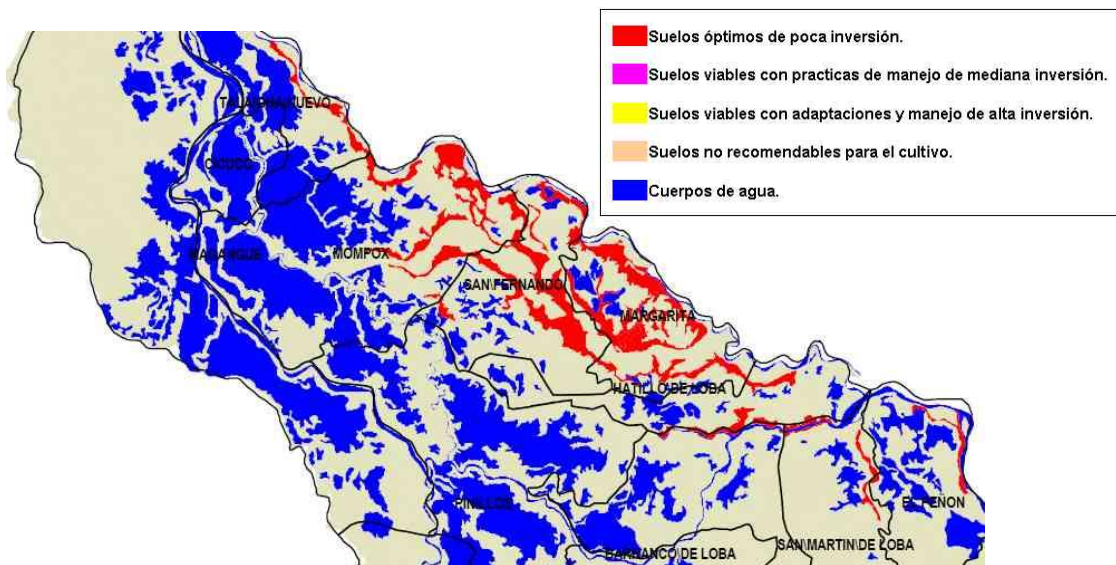
Fuente: Gobernación de Bolívar.

Figura 2. Departamento de Bolívar
Mapa de suelos con aptitud para el cultivo de cítricos
Centro de información geográfica agropecuaria integral
CIGAI



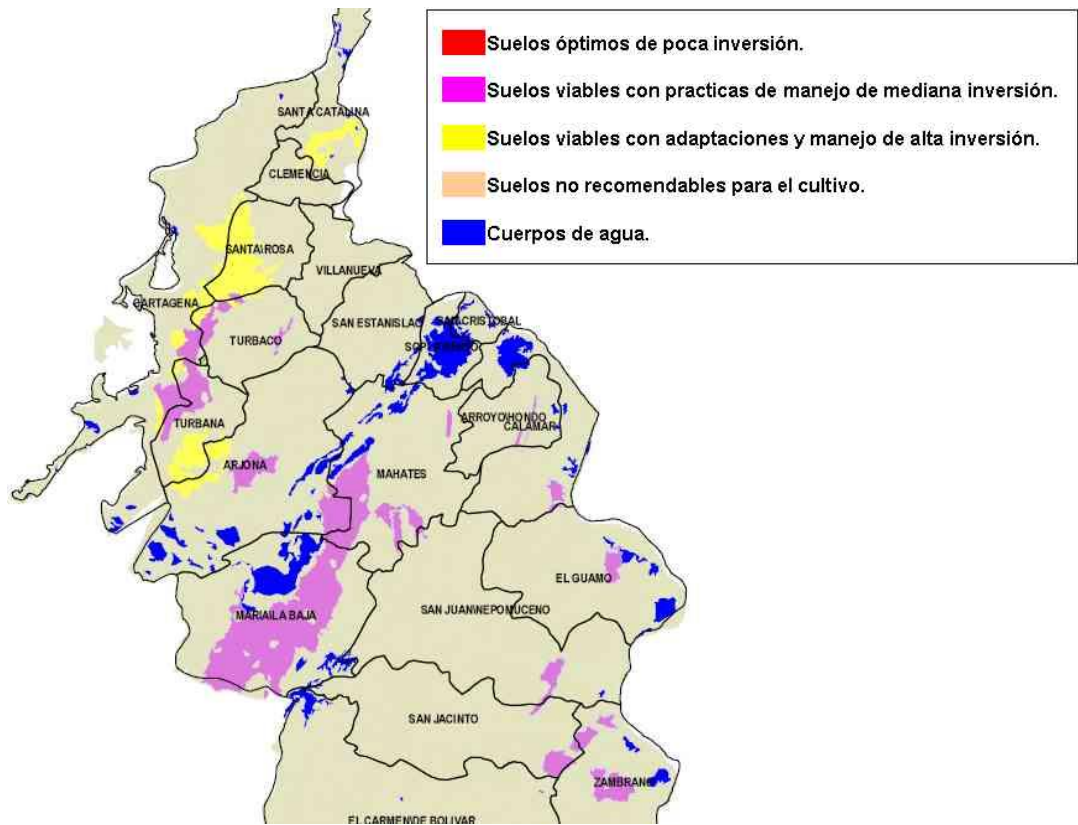
Haciendo una ampliación de la zona media del departamento, se puede notar que gracias a las características físicas químicas de sus suelos se puede llevar a cabo el cultivo, entre éstos municipios tenemos: Mompox, Talaigua Nuevo, San Fernando, Margarita, Hatillo de loba, el peñón y san martín de loba.

Figura 3. Mapa de suelos con aptitud para el cultivo de cítricos (Zona media)



Por otra parte se puede observar que en la zona norte del departamento se encuentran aquellos municipios cuyos suelos son viables para desarrollar el cultivo, algunos con prácticas de manejo de mediana inversión y otros en los que habría que hacer algunas adaptaciones y un manejo de alta inversión. (Ver mapa número)

Figura 4. Mapa de suelos con aptitud para el cultivo de cítricos (Zona Norte)



En la tabla siguiente se sintetiza esta información, mostrando el tipo de suelo al que hace parte el municipio, y a la vez se hace una comparación para comprobar el acertamiento de los datos suministrados por el CIGAI.

Tabla 3. Descripción de municipios por aptitud potencial hacia el cultivo de cítricos y contrastes con la realidad en el departamento de Bolívar

CARACTERÍSTICAS	MUNICIPIO	PRODUCCION (Ton)	RENDIMIENTO
Suelos óptimos de poca inversión.	MARGARITA	12000	19048
	MOMPOS	4000	20000
	SAN FERNANDO	5472	15458
	TALAIGUA NUEVO	2120	16825
	EL PEÑÓN	-	-
	HATILLO DE LOBA	-	-
	SAN MARTÍN DE LOBA	-	-
Suelos viables con prácticas de manejo de mediana inversión.	MAHATES	3900	15000
	CLEMENCIA	504	12000
	MARIA LA BAJA	-	-
	TURBACO	2625	15000
	ZAMBRANO	-	-
	EL GUAMO	-	-
	SAN JACINTO	-	-
	SAN JUAN NEPOMUCENO	174	11600
	TURBANA	-	-
Suelos viables con adaptaciones y manejo de alta inversión.	ARJONA	144	10286
	CARTAGENA	-	-
	SANTA CATALINA	180	20000
	SANTA ROSA DE LIMA	-	-
Suelos no recomendables para el cultivo.	CÓRDOBA	-	-
	MAGANGUE	-	-
	VILLANUEVA	-	-

MONTECRISTO	-	-
SAN JACINTO DEL CAUCA	-	-
SANTA ROSA DEL SUR	-	-
ACHÍ	-	-
ARENAL	-	-
ARROYO HONDO	-	-
BARRANCO DE LOBA	-	-
CALAMAR	-	-
CANTAGALLO	-	-
CICUCO	158	31600
EL CARMEN DE BOLÍVAR	-	-
MORALES	-	-
PINILLOS	-	-
REGIDOR	-	-
RÍO VIEJO	-	-
SAN CRISTÓBAL	-	-
SAN ESTANISLAO	144	12000
SAN PABLO	-	-
SIMITI	-	-
SOPLAVIENTO	-	-
TIQUISIO	-	-

Fuente: Análisis realizado por autores con base en información suministrada por la Secretaria de Agricultura y

Desarrollo Rural y el CIGAI

1.3 ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.

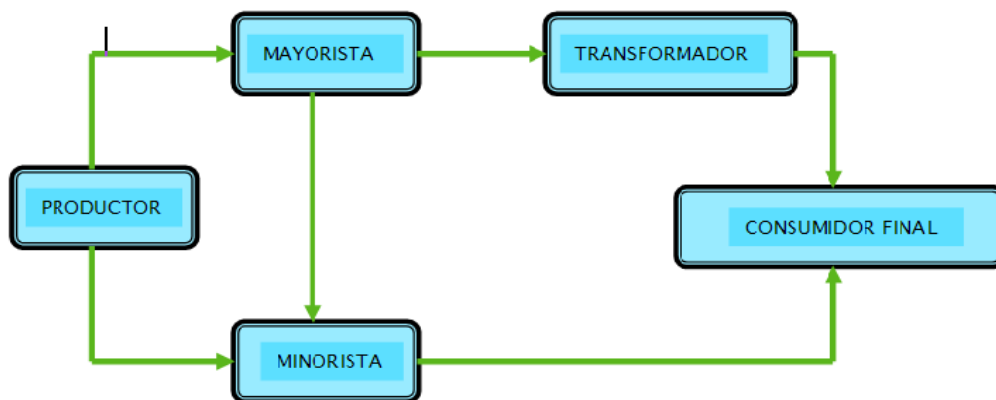
En municipios como San Fernando, Margarita y Mompo se produce gran parte de las cosechas de cítricos de toda la región caribe.

El flujo de comercialización de la naranja es el siguiente: el productor se la vende al mayorista, ubicado en los mercados de consumo, luego pasa al minorista y finalmente, va al consumidor.

El productor en muy pocas ocasiones lleva el producto al mercado de consumo en Cartagena en razón de los bajos volúmenes y a los altos costos de comercialización. Generalmente, el acopiador transportador es una persona de la misma región, quien en algunas ocasiones compra la cosecha en el árbol y él se encarga de la recolección o también, la compra ya en el suelo.

Dentro de los actores de la cadena productiva existen actores claramente identificados como son los productores, mayoristas, minoristas, transformadores todos los anteriores los cuales hacen posible la llegada del producto al último de los actores que es el consumidor final. El diagrama de la red lo podemos ver en la figura que se muestra a continuación:

Figura 5 Macrored cadena productiva de los cítricos



Fuente: Autores

1.3.1 Productores.

Los productores son el primer actor que se encuentra en la cadena productiva de los cítricos, estos son quienes se encargan del proceso primario en este eslabón de la cadena. Los productores son de vital importancia puesto que de las actividades que realicen y del tipo de prácticas de cultivo que utilicen depende el producto que va a llegar al consumidor final, los productores y finalmente son los que conocen el ciclo de vida del producto en el suelo, mas sin embargo en el ZODES de la Depresión no existen asociaciones de ningún tipo que reúnan a los productores de cítricos de la zona.

Los productores de cítricos del ZODES de la depresión momposina se encuentran ubicados en los municipios de Mompo, San Fernando y Margarita principalmente y en los corregimientos que hacen parte de estos municipios, razón por la cual estos fueron el escenario de la recolección de información primaria.

La variedad que más se cultiva es la naranja Valencia que es una de las variedades más comercializadas y consumidas. Los cultivos se llevan a cabo en terrenos propios el 95%²² de los productores afirman que cultivan la naranja en terrenos propios, es decir, que no hay grandes dueños de extensiones de tierra que tengan un suelo destinado a cultivar naranjas.

Aunque los cítricos representan el principal renglón de la economía de estos municipios, la producción se realiza de manera artesanal. La naranja constituye un cultivo tradicional y como ya se mencionó todas las actividades que giran en torno al proceso desde la producción hasta la recolección se hace de manera rudimentaria, por lo tanto se puede afirmar que las prácticas de cultivo tecnificadas son inexistentes.

Un aspecto que toman en cuenta los cultivadores es la distancia entre árboles a la hora de sembrarlos, pues si bien es cierto que hay que aprovechar el terreno del

²² Resultados de encuestas aplicadas a productores de la región.

que disponen para el cultivo, los árboles no pueden estar muy seguidos el uno de otro pues, se corre el riesgo que crezcan árboles débiles que no alcanzan a desarrollar las raíces como deberían y de esta manera le falta nutrientes al árbol.

Según las encuestas y las entrevistas con nativos de la zona, la naranja más apetecida es la que se produce en el municipio de San Fernando, que es una naranja que posee bastante jugo y de sabor muy dulce, lo que la hace la más buscada, en el municipio de San Fernando se encuentran los corregimientos de Pampanillo, Santa Rosa, Guasimal, en los cuales se encuentran el mayor número de plantaciones de naranjales del municipio.²³

La cosecha de la naranja se da una o dos veces al año la primera durante los meses de marzo-mayo esta es la que se conoce como la de Veranillo, y la otra la más importante es la que se comienza a recoger en octubre hasta diciembre y en algunos casos puede durar hasta Enero dependiendo de las condiciones climáticas que presente la región durante estos meses, pues si llueve mucho y empieza a llover desde antes de lo esperado (Agosto/Septiembre) el fruto se madura desde muy temprano y se pierde parte de la cosecha. Esta cosecha que se recoge a finales del año es conocida como cosecha grande o de año.

Como ya se ha mencionado las prácticas son tradicionales desde la siembra hasta la recolección, es más muchos agricultores y cultivadores ni siquiera utilizan bolsas para transplantar las semillas, lo cual hace que las raíces se corten al momento de sacar el injerto. Según las encuestas realizadas sólo el 30%²⁴ de los cultivadores utilizan un plaguicida conocido como Lorva, que es usado para proteger al árbol de las enfermedades y plagas que pueda padecer, la más conocida es el virus de la tristeza. Los productores de cítricos del departamento de Bolívar no realizan en sus cultivos técnicas de mantenimiento tales como riego, poda, etc., y mucho menos hacen resiembra, la resiembra es la planificación que se hace de los terrenos teniendo en cuenta su vida productiva debido al

²³ Entrevista con el director de la UMATA San Fernando.

²⁴ Resultados de las encuestas aplicadas a productores de la Depresión Momposina.

desgaste del suelo, estos productores lo que hacen es aplicar la técnica del uno por uno, que es si se muere un árbol se planta uno que lo reemplace encima.

La recolección de la naranja se hace en forma rudimentaria, es decir, con escaleras rústicas que apoyan sobre las ramas del árbol, de esta amarran una mochila o costal en la cual van introduciendo el producto. La naranja la desprenden haciendo un pequeño giro. Una vez cosechados los frutos se apilan al pie del árbol bajo la sombra o en algunos casos en ranchos abiertos donde se deja 1 ó 2 días para que pierdan el zumo. Luego se clasifican al ojo en 2 ó 3 tamaños diferentes.²⁵

De acuerdo a estos tamaños clasifican la naranja en:

- Naranja de primera.
- Naranja de segunda.
- Naranja Balín.

La naranja de primera es la mejor, la que tiene un buen tamaño, el cual no presenta magulladuras de ningún tipo, y la cáscara es uniforme; la de segunda es una naranja mas pequeña, algunas veces puede presentar “ojos” en la cáscara, o pueden estar picadas de animales o también afectadas por las plagas del cultivo, y por ultimo la naranja balín que es muy pequeña y que no pasa la inspección visual tanto del cultivador como del mayorista.

1.3.2 Mayoristas

Los mayoristas son otro eslabón de la cadena productiva, estos son intermediarios en la distribución del producto. Adquieren las cosechas de los productores

²⁵ Jaramillo Mendoza, Marco. Introducción de patrones para mejorar el manejo y la producción de naranja (*citrus sinensis*) en zonas de pequeños productores de la depresión momposina. Sitio Web oficial CORPOICA

cargándolos a sus propias cuentas y los revenden en sus áreas de mercado, se encargan de proporcionar existencias a nivel local y servir de centro de reparto de grandes volúmenes de producción²⁶.

Los mayoristas de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar compran la producción de naranja a los cultivadores de la zona. El producto se transporta a granel en camiones con capacidad de 65 a 70 mil naranjas aproximadamente a un camión 600 y a un doble troque 110 mil naranjas, en época de verano y en época de invierno la comercialización de la naranja de la región se torna en extremo difícil y en consecuencia costosa debido al pésimo estado de las vías, cuando no se puede transportar en camiones hay que recurrir a transportarla en lanchas, los principales sitios de consumo son: Cartagena, Barranquilla, Sincelejo, Montería, Valledupar, Bucaramanga, etc.

Por efectos de delimitación del proyecto solo se han tenido en cuenta los mayoristas que se ubican en el departamento de Bolívar, los cuales se ubican en la plaza del Mercado Bazurto y aquí empiezan su labor de venta a los demás actores de la cadena, como son los minoristas quienes se encargan de hacer llegar el producto al consumidor final, para esto los mayoristas contratan un transportador y éste por supuesto se encarga de la movilización del producto desde el sitio de producción hasta la plaza de mercado, cabe aclarar que algunas veces el mayorista compra la cosecha en el árbol y otras veces la compra ya en el suelo, teniendo un incremento en el costo para el mayorista si la compra en el suelo, porque el productor incluye en el precio de venta el costo de arranque del fruto.

²⁶ Enciclopedia del Management, Pág. 709

1.3.3 Minoristas.

El minorista es uno de los últimos eslabones de la cadena productiva, se convierte en el eslabón del canal de distribución que se pone en contacto con el consumidor.²⁷

En la cadena productiva de los cítricos existen minoristas en la plaza de mercado de la ciudad de Cartagena y a su vez existen otros tipo de minoristas que compran el producto pero no para venderlo en la misma plaza, sino en los diferentes sectores de la ciudad, dentro de este tipo de minoristas podemos encontrar las tiendas de los diferentes barrios de la ciudad, los que venden en carretas y los que se dedican a la venta de jugo naranja en diferentes puntos de la ciudad.

Todos estos manifiestan que la totalidad del producto que compran y destinan para vender al consumidor final o bien sea a la elaboración del jugo lo adquieren de los mayoristas de la plaza de mercado.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, los minoristas, que son los que se encargan de venderle su producto al consumidor final es notorio que no cuentan con personal de apoyo en el desarrollo de sus labores. Un minorista no necesita mas mano de obra que la que el mismo puede aportar en su negocio, puesto que este tipo de negocios se encargan es de la ventas al detal.

Otra razón por la cual los minoristas son un eslabón importante en la cadena productiva es porque son ellos los que están en contacto directo con el consumidor final, por lo tanto esta condición los lleva a conocer las exigencias del consumidor a la hora de tomar una decisión cuando van a adquirir un producto.

²⁷ Enciclopedia del Management Pág. 676

1.3.4. Transformadores

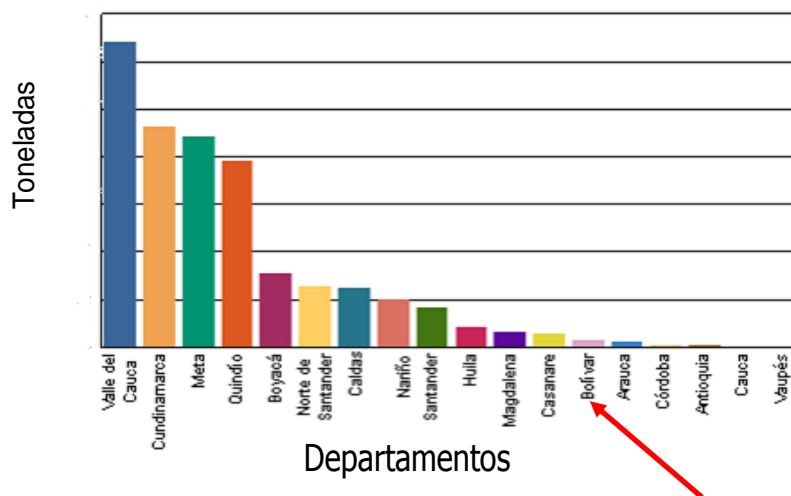
En el departamento de Bolívar no existen industrias que se dediquen a la transformación de los cítricos, mas sin embargo para efectos de la simulación se tendrá en cuenta un actor llamado procesador o transformador, esto con el fin de realizar un mejor análisis de sensibilidad y poder tener un mayor acercamiento a la realidad.

2. INCIDENCIA DEL CULTIVO DE CÍTRICOS EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN BOLÍVAR.

2.1 GENERALIDADES.

La productividad hace referencia a la relación o razón entre el nivel de producción final obtenido y los recursos e insumos utilizados para lograrlo²⁸, en la actualidad la productividad ocupa renglones importantes en la medida en que se asocia con competitividad, de hecho la productividad es un factor clave a la hora de enfrentarse a otros competidores, la productividad que se tratará en este capítulo esta ligada en razón de hectáreas sembradas, cosechadas, producción, toneladas, rendimientos y generación de empleos dentro de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar. En Colombia los principales productores de cítricos son los departamentos de Valle del Cauca y Cundinamarca, el departamento de Bolívar presenta un gran potencial para ocupar una posición importante dentro de estos departamentos mas sin embargo la ausencia de asociaciones y la falta de una adecuada infraestructura vial dificultan este posicionamiento.

Figura 6 Mayores departamentos productores de cítricos en Colombia



²⁸ Quesada Ibargüen, Productividad y eficiencia en la Empresa.

2.2 MUNICIPIOS PRODUCTORES DE CÍTRICOS

Según la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar, (SADR) el departamento se encuentra dividido en ZODES, de estos donde se considera se encuentra la región naranjera del departamento es en el Zodes de la Depresión Momposina, y si bien es cierto que es donde se encuentran el mayor número de plantaciones de cultivos cítricos, también es cierto que como lo muestra la tabla que sigue a continuaciones encuentran cultivos de este tipo en otros de los Zodes que conforman el departamento de Bolívar como lo son el Zodes del Dique y el de los Montes de María.

Tabla 4. Ubicación de los Municipios productores de Cítricos.

ZODES	MUNICIPIOS
DIQUE	SANTA CATALINA
	TURBACO
MONTES DE MARIA	SAN JUAN NEPOMUCENO
DEPRESIÓN MOMPOSINA	CICUCO
	MARGARITA
	MOMPOS
	SAN FERNANDO

Fuente: SADR

De los municipios que muestra la tabla anterior, se conoce²⁹ que el mayor productor es el de San Fernando, cuyos corregimientos de Chipe, Pampanillo, Santa Rosa y Guasimal son los mas conocidos por la calidad de sus cosechas.

²⁹ Información suministrada por personal de la Umata de Mompo.

2.3 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

La productividad agrícola de una región es importante por varios motivos aparte de las ventajas evidentes de ser capaces de producir más alimento. Aumentar la productividad de las explotaciones mejora las posibilidades de crecimiento y competitividad en los mercados agrícolas, así como las posibilidades de ahorro y la distribución de la renta. Además también influye de forma significativa en las migraciones interregionales. El incremento de la productividad agrícola también hace que mejore la eficiencia en la distribución de los recursos escasos.

A medida que los agricultores adopten las nuevas tecnologías y aparezcan diferencias en la productividad, los granjeros más productivos experimentarán incrementos de bienestar mientras que los granjeros menos productivos es probable que cierren sus explotaciones y busquen cualquier otra actividad más lucrativa, colaborando al mejor uso de los recursos mencionado anteriormente³⁰

2.3.1 Hectáreas sembradas, cosechadas y rendimiento de los cultivos.

Las hectáreas sembradas hacen referencia a la totalidad de la superficie donde se encuentran cultivos sembrados, mientras que las cosechadas se refieren a las hectáreas que están en edad productiva y de las cuáles se está recogiendo el fruto, la tabla que sigue a continuación revela el comportamiento de estas variables para los cítricos del departamento de Bolívar para el año 2007.

³⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Productividad_agrícola

Tabla 5 Comportamiento cultivo de cítricos año 2007

CÍTRICOS	TOTAL AÑO 2007
Área Plantada (Has)	886,00
Área Cosechada (Has)	813,00
Producción (Tons.)	13.549,00
Rendimiento (KG./Ha.)	16.665,44

Fuente: SADR

En la anterior información se muestra claramente que en el departamento de Bolívar existen alrededor de 886 Hectáreas plantadas o sembradas en las cuáles se encuentran cultivos de cítricos, el área cosechada corresponde a 813 hectáreas, de las cuáles para el año 2007 se obtuvo una producción en toneladas por cerca de 13.549, lo cuál haciendo un análisis de productividad, es decir, relacionando el total de la producción obtenido durante el año y el numero de hectáreas cosechadas arroja un rendimiento de 16 Ton/Ha, lo que significa que al año por cada hectárea de plantaciones de cítricos que hay en el departamento de Bolívar se están produciendo 16 Toneladas.

Si se comparan estos datos con los arrojados por la investigación de campo que se realizo en el año 2005 se observa claramente que ha habido una disminución tanto en hectáreas como en producción en toneladas, y al disminuir los indicadores de productividad el efecto en el rendimiento también disminuye puesto que hay menos has cosechadas y menos es la producción también.

Para el año 2005³¹ se encuentra que hay 1833 hectáreas cosechadas, con una producción de 31.241 toneladas y de aquí se obtiene que por cada hectárea se sacan 17.058 toneladas, es decir un rendimiento de 17 ton/ha

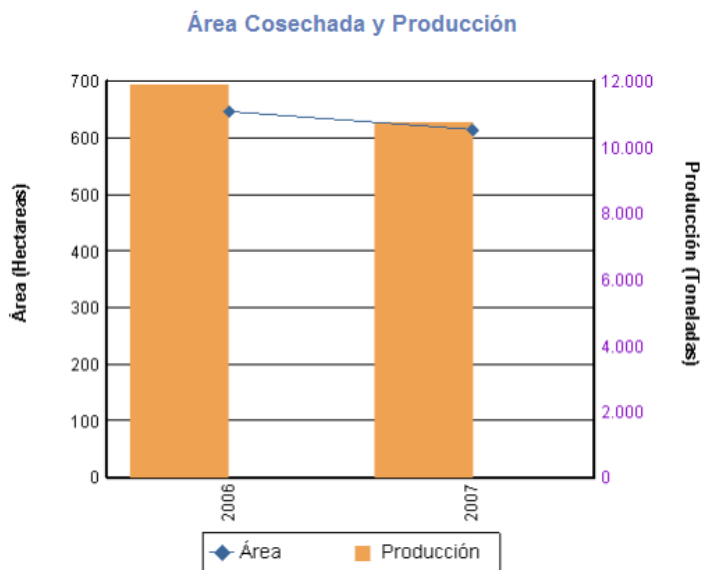
Sin embargo, **Agronet** nos muestra una cifra de área cosechada de 724 hectáreas para el año 2007 que discrimina en 613 en naranja y 211 en otros cítricos, y una

³¹ Blanco. Bustamante, Caracterización de la cadena productiva de los cítricos 2005 mediante un modelo de simulación de redes.

producción de 13.703 toneladas para el año 2007, cifra que no varía mucho con respecto a la información que revela la Secretaría de Agricultura, mas sin embargo el rendimiento si varia puesto que Agronet nos arroja un rendimiento para todos los cítricos en general, de 18.9 Ton/Ha, y esto es claro pues aritméticamente hay mayor volumen de producción y el área es un poco menor.

La información discriminada se muestra es las gráficas que siguen a continuación, mostrando los datos para la naranja y para otros citricos:

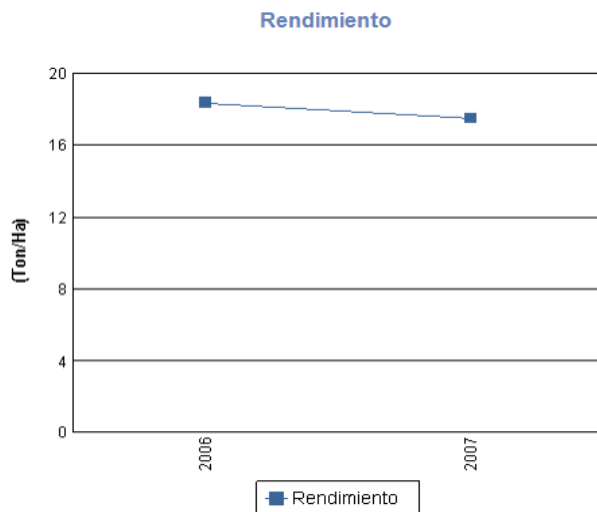
_Figura 7 Producción De Naranja En El Departamento De Bolívar 2006-2007



Fuente: Agronet

Y a continuación el rendimiento de naranja para el mismo período:

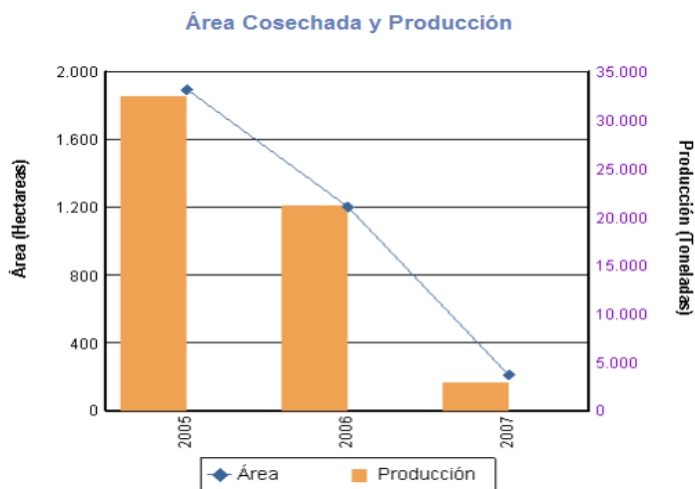
Figura 8 Rendimiento cultivos de Naranja en Bolívar 2006-2007



Fuente: Agronet

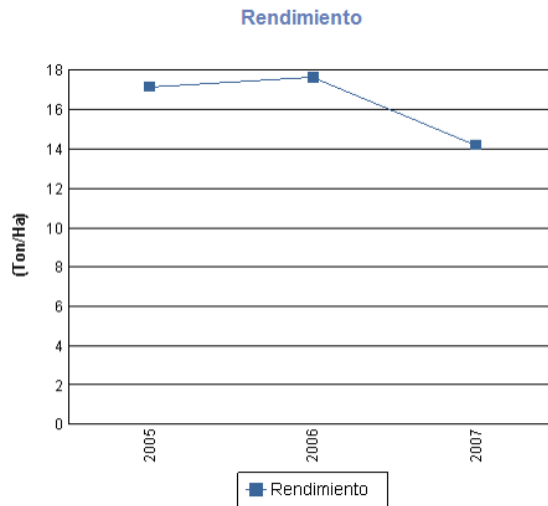
PRODUCCIÓN DE CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2005-2007

Figura 9. Área cosechada y producción de otros cítricos en Bolívar 2005-2007



Fuente: Agronet

Figura 10. Rendimiento de otros cultivos de cítricos en Bolívar 2005-2007



Fuente: Agronet

Tabla 6. Participación porcentual de los cítricos en el total de cultivos permanentes.

INDICADORES	CÍTRICOS	TOTAL CULTIVOS PERMANENTES AÑO 2007	PARTICIPACION CÍTRICOS
Área Plantada (Has)	886	35548	2%
Área Cosechada (Has)	813	22755	4%
Producción (Tons.)	13549	236653	6%
Rendimiento (KG./Ha.)	16665,4		

Fuente: Cálculos basados en informes de la SADR

La tabla anterior muestra un panorama que a pesar de las artesanales prácticas de cultivo en las plantaciones de cítricos que se encuentran en el departamento de Bolívar, la producción de estos no se ve bruscamente afectada debido a la ausencia de las primeras, porque si bien el área sembrada solo representa el 2% de las hectáreas que se destinan para cultivos permanentes en Bolívar, el área cosechada representa el 4% y mas aun la producción representa el 6% de toda la

producción de cultivos permanentes donde se encuentran otro tipo de cultivos importantes en la economía del departamento como la palma de aceite y el aguacate que producen alrededor de 99.000 y 63.000 hectáreas respectivamente

Para el productor la tonelada vale aproximadamente entre \$200.000 y \$250.000, teniendo en cuenta que un camión 600 carga entre 6 y 8 toneladas, para las toneladas producidas durante el año 2007 se estima un ingreso entre \$ 2'570.000.000 y \$ 2'700.000.000 dependiendo del precio del millar el cuál algunas veces se consigue a \$25.000 y puede llegar a venderse hasta en \$ 30.000, realizando el análisis del margen de contribución sería:

Teniendo en cuenta que el ingreso por venta de toneladas producidas es de 2'570.000.000, y por otro lado el jornal se paga en promedio a 16.000 se tiene que para un total de jornales generados para el año 2007 de **84552** (según datos de la tabla se tiene un costo por jornales de \$ 1'352'832.000. loo que significa una utilidad para el productor de \$ 1'217'168.000 anual por venta de producción ya que el productor de cítricos de la zona no tiene en cuenta otro tipo de costos.

Hasta el momento se han visto las cifras de productividad agrícola de una manera global, en la tabla 6 se encuentran las cifras de acuerdo a los Zodes con sus respectivos municipios, y el comportamiento de cada uno de estos.

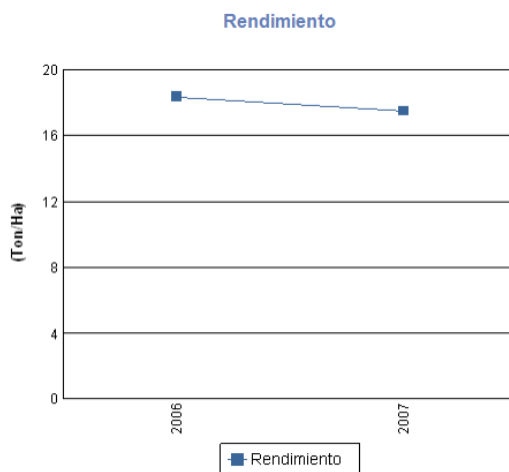
Tabla 7 Producción de cítricos por Zodes

ZODES	MUNICIPIOS	PERIODO	AREA SEMBRADA Has	AREA COSECHA Has	PRODUCCION Ton	REND
DIQUE	SANTA CATALINA	2007	11	11	154	14
	TURBACO	2007	175	175	2.625	15
MONTES DE MARIA	SAN JUAN NEPOMUCENO	2007	60	60	600	10
DEPRESION MOMPOSINA	CICUCO	2007	5	5	96	20
	MARGARITA	2007	150	150	3.000	20
	MOMPOS	2007	40	40	800	20
	SAN FERNANDO	2007	192	172	3.440	20

Fuente: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar.

Aunque hay muy pocas hectáreas en municipios como Santa Catalina y San Juan se observa que son muy productivas porque el valor de las hectáreas sembradas es igual absolutamente al de las hectáreas cosechadas, eliminando riesgo de desperdicio y así perdida en la productividad y competitividad de los cultivos.

Figura 11 Rendimiento de cultivos de cítricos en Bolívar 2006-2007



Fuente: Agronet.

La crudeza con que el invierno ataca los municipios del departamento de Bolívar, es un factor de origen externo que se vuelve determinante en el comportamiento de los cultivos, ya que muchas veces la crudeza de éste lleva a que las cosechas pierdan, se maduren antes de la época y así se aumente el desperdicio del productor, en la grafica anterior se muestra que para el año 2006 el rendimiento en toneladas por hectárea de las plantaciones de cultivos de cítricos para el departamento de Bolívar, estaba por encima de las 18 Ton/Ha, mientras que para el 2007 se observa una disminución donde este indicador desciende hasta alcanzar un poco mas arriba de las 16 Ton/Ha.

2.3.2 Generación de empleo

El empleo constituye otro de los factores de producción que miden la productividad y la competitividad; en el caso de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar, el empleo que ésta genera no constituye un actor fundamental, pues como bien se ha mencionado en el capítulo anterior la mano de obra utilizada en el desarrollo de las actividades propias de la cadena productiva de los cítricos es muy poca: debido a que los cultivos se desarrollan de manera tradicional y no tecnificada y casi en su totalidad se desarrollan en terrenos propios, los productores de cítricos del departamento de Bolívar no llegan a emplear más mano de obra que la de ellos mismos, más sin embargo en época de recolección se hace necesaria la contratación de un trabajador más. En el caso del mayorista, este es el actor que más empleo genera dentro de la cadena, pues de acuerdo a las encuestas aplicadas a los mayoristas ubicados en la plaza de mercado de Bazurto de la ciudad de Cartagena, en promedio emplean 3 personas para sus labores, los minoristas por su parte, no necesitan mano de obra contratada, para el caso de estos ellos mismos se encargan de la comercialización y venta de sus productos.

Tabla 8 Empleos generados por los cítricos en Bolívar año 2007.

CULTIVOS PERMANENTES Y FRUTAS	No. Has COSECHADA 2007	No. JORNALES/Ha	No. JORNALES GENERADOS 2007	EMPLEOS GENERADOS 2007	VALOR MANO DE OBRA EMPLEADA
CITRICOS	813	104	84.552	338	1.300.663.416
TOTAL PERM Y FRUTAS	22.755		2.068.705	8.275	31.822.889.015
TOTAL DEPTAL.	153.274		10.339.582	41.358	159.053.789.906

Fuente: Secretaria de Agricultura

La información suministrada por la tabla anterior, muestra los datos de empleos generados, jornales generados y valor de mano de obra empleada por lo cultivos de cítricos en el departamento de Bolívar durante el año 2007.

Para el caso de los jornales, se observa que durante el año 2007 se generaron 104 jornales por hectárea, si se relaciona esta cifra con el total de hectáreas cosechadas resulta que se generaron un total de 84552 jornales por hectárea para este año, también muestra la tabla que se generaron 338 empleos por valor de \$1.300.663416, lo cual dentro del total de cultivos a nivel departamental solo participa con el 0.8% dentro del valor de la mano de obra, dato que resulta muy bajo si se compara con otros cultivos como el aguacate cuya participación porcentual es del 7% del valor de la mano de obra empleada, mientras que para el año 2005 se generaron 1759 para un área de 4480 Has sembradas con cítricos en el departamento de Bolívar, cifra que contrasta drásticamente con la información obtenida para el año 2007 pues se observa una disminución porcentual bastante significativa.

3. PROCESOS INDUSTRIALES Y TECNOLOGÍAS RELACIONADOS CON LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LOS CITRICOS.

3.1 GENERALIDADES

Las especies de naranja más conocidas en Colombia son la valencia, la califonia y la criolla, todas estas naranjas son dulces y se usan tanto a nivel mundial como dentro del país para el consumo en fresco, la fabricación de jugos, néctares, gelatinas, mermeladas, jaleas y cascos. etc. También está la naranja agria que es utilizada para la extracción de aceites, también en la parte ornamental, etc. Por último encontramos la transformación de la cascara de la naranja en alimento para animales.

La industria citrícola nacional ha aceptado, aunque en un bajo volumen, la naranja valencia como la especie apta para la transformación de sus derivados.

Para la obtención del jugo, el 94% del concentrado de naranja es importado debido a la gran oferta mundial que se presenta en la actualidad y que permite precios más bajos y mayor calidad.³²

Este capítulo presenta las etapas de los diferentes procesos de transformación de la naranja valencia tanto para el consumo en fresco, como en los productos finales ofrecidos a los consumidores finales.

3.2. PROCESO DE TRANSFORMACION DE LA NARANJA

A pesar de que son varios los productos que se obtienen del procesamiento de la naranja, las etapas y el proceso de transformación es el mismo para los productos más representativos (jugo, néctar, refresco y citrus), los diferentes subproductos

³² http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113155125_perfilnaranja9.pdf

de la industria se obtienen al cambiar los niveles de concentrado y agua en cada uno de ellos.

En el departamento de bolívar no hay presencia de la industria transformadora cítrica.

Debido a la obtención de la información y al tamaño de la empresa, este capítulo se realizo tomando como muestra a la organización Country Hill.

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de concentrados y agua en cada uno de los subproductos de la industria cítrica³³.

Tabla 9. Atributos de los subproductos de la naranja.

ATRIBUTOS	JUGO	NECTAR	REFRESCO	CITRUS
%FRUTA	100%	18-45%	8-15%	0-1%
%AGUA	0%	82%	95%	99%
REFRIGERACIÓN	SI	SI	SI	NO

3.2.1. Etapas del proceso de transformación

Para la obtención de los subproductos de la naranja las etapas que se siguen en el proceso de fabricación son las siguientes³⁴:

- **La recepción y preselección de fruta:** En esta etapa del proceso se seleccionan las naranjas sanas y se eliminan los frutos mal formados, rajados, enfermos, parasitados, etc.
- **Lavado y desinfección:** En esta parte del proceso se desinfectan las naranjas de los organismos que están adheridos a la cáscara, luego de que

³³ Paternina Carlos, Jefe de producción country hill, Quindío, Armenia.

³⁴ Paternina Carlos, Jefe de producción country hill, Quindío, Armenia.

se le aplican los desinfectantes, se proceden a lavar para retirar todas las sustancias aplicadas hasta el momento.

- **Selección:** En este paso, se separan las frutas que son aptas y que cumplen con las especificaciones de la evaluación física y químicas que se les realiza.

En la evaluación de los aspectos físicos se observan los siguientes: El peso de la fruta, la forma, el tamaño, el contenido o volumen del jugo, el color externo y el de la pulpa, el aspecto, el espesor y color (pigmentación) de la corteza.

En la evaluación de los aspectos químicos se observan los siguientes: Contenido de azúcar (sólidos solubles totales o SST.), acidez (ácido cítrico principalmente), la relación entre el contenido de azúcar y la acidez total, grados Brix y el contenido de vitamina C.

- **Extracción:** Lo primero que se realiza en esta parte del proceso es separar las naranjas por tamaño, las naranjas son clasificadas en grandes (de 48 a 80 mm de diámetros), medianas (de 81 a 125 mm de diámetros) y pequeña (de 126 mm de diámetros en adelante).

Luego de la clasificación, estas pasan a los respectivos extractores para como bien lo dice su nombre extraer la pulpa y obtener el jugo de la fruta.

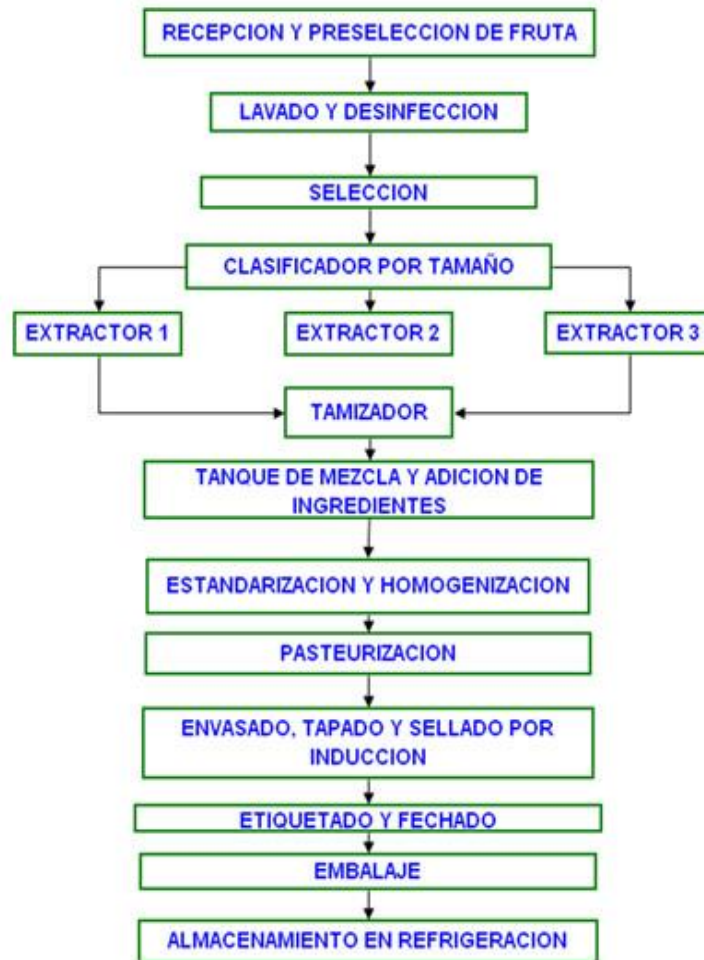
- **Tamizado:** Esta parte del procesos separa las malezas que van en el jugo extraído en el paso anterior.
- **Adición y mezcla de ingredientes:** En esta etapa del proceso se le adicionan los ingredientes dependiendo de los subproductos, estos ingredientes son: agua (el nivel requerido para el subproducto), azúcar, preservativos y colorantes, luego se realiza la respectiva mezcla de los mismos.
- **Estandarización y homogenización:** En esta etapa se consigue darle al subproducto la solubilidad, la textura y la impresión visual que requiere como tal.

- **Pasteurización:** El objetivo de este paso es eliminar los niveles de organismos microscópicos y desactivar las enzimas presentes en la mezcla ya homogenizada.
- **Envasado, tapado y sellado:** No hay mucho que decir de este paso, aquí el subproducto ya es envasado y sellado en las diferentes presentaciones de los mismos.
- **Etiquetado y fechado:** En esta etapa se le coloca la etiqueta al producto y se le adiciona la fecha de realización del producto y la fecha de vencimiento del mismo.
- **Almacenamiento:** Los productos ya terminados se almacenan en cuartos refrigerados para conservar sus propiedades hasta que sean despachados

3.2.2. Diagrama de las etapas del proceso de transformación

A continuación se presenta el diagrama de cada una de las etapas del proceso de transformación de la fruta.

Figura 12: Diagrama de las etapas del proceso de transformación.



3.2.3. Procesamiento de cítricos para consumir en fresco³⁵

Como la gran mayoría de la naranja utilizada por la agroindustria tiene su origen en importaciones realizadas a los diferentes países productores de naranja, la producción nacional de cítricos abastece la demanda interna del país para el consumo en fresco.

³⁵ Caracterización de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de bolívar – 2005, mediante un modelo de simulación de redes

Las siguientes son las etapas para la generación de valor agregado en los cítricos sin transformación de las propiedades químicas:

Figura 13. Procesamiento de cítricos para consumo en fresco



Fuente: Observatorio Agrocadenas

3.2.4 Clasificación y Selección

Existen diferentes clasificadores entre los más utilizados están: los de tamiz, los de banda divergente, los de rodillos, clasificadora de iris y clasificadoras masivas, donde se catalogan por tamaño en balín, de primera y de segunda. Otros son clasificadores de color por reflectividad: El principio de ésta operación es que la luz brilla y proviene de por lo menos dos fuentes hacia el producto y la luz reflejada es recibida por las celdas fotoeléctricas. Un reflector detrás de los productos muestra los colores reales del producto. Luego de clasificar las frutas se procede a seleccionar las que son aptas para uso.

3.2.5. Lavado y encerado

El lavado en particular es importante para la remoción de desechos de pájaros, marcas de insectos, residuos químicos y mugre del campo. Siendo la apariencia muy importante el encerado no solo se usa para buscar este aspecto, sino también para mejorar la calidad de almacenamiento del producto, porque protegen la fruta de rasguños y otros malos tratos que puede sufrir durante la recolección y transporte. Además porque el lavado puede remover la capa natural de cera especialmente si se usa con detergentes y dicha pérdida produce disminución de la humedad de la fruta. Los cítricos pueden mejorar su apariencia con la aplicación

de cera sintética. Algunos pueden agregar colorantes a las ceras que además proveen un mejor brillo.

3.2.6 Secado y empaque

Los principios de secado en la industria se dan en tres categorías:

- Evaporación, cuando la energía es colocada en el material que se va a secar y el agua interna es convertida de su fase líquida a su fase de vapor
- Ósmosis, cuando el agua es removida cuando aún está en su fase líquida.
- Sublimación, cuando la energía es colocada en el material para congelarlo y luego se expone a más energía en forma de calor que convierte el agua en su fase sólida a su fase de vapor sin pasar por la fase líquida.

Luego de las anteriores operaciones se procede a empacar según el criterio de cada comercializador.

3.3 MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO EN EL PROCESO DE TRANSFORMACION DE LOS CITRICOS.

Para llevar a cabo las diferentes etapas del proceso de transformación de cítricos en necesario usar los siguientes equipos y maquinas:

- Balanza
- Extractor
- Selladora
- Termómetro
- Estufa
- Rodillos
- Extractores

- Centrifugadora
- Pasteurizadores tubulares
- Envasadores

3.4 INSTALACIONES.

Las instalaciones de la empresa transformadora de cítricos, cuenta con la siguiente capacidad de instalaciones:

- **Bodega de descargue:** Esta bodega está destinada a la recepción de la fruta que es suministrada por los camiones, es el primer destino de la fruta al ingresar a sus instalaciones.
- **Sala de proceso:** Es el alma del proceso de transformación, aquí se dan las etapas de lavado, selección, extracción, tamizado, adición y mezcla, estandarización y homogenización y pasteurización.
- **Sección de empaque:** En esta parte de la instalación, se envasan, tapan, sellan, etiquetan, fechan y embalajan los productos.
- **Bodega de producto terminado:** En esta bodega se almacenas los productos gasta que son despachados para salir al mercado, la principal característica de esta bodega es que esta adecuada para mantener la temperatura que necesitan los productos terminados.
- **Laboratorio:** En el laboratorio se realizan las pruebas de calidad de los subproductos, se mantiene los estándares y además se realizar el examen de aspectos químicos de las naranjas a la hora de la selección.

3.5. PRODUCCIÓN MUNDIAL DEL JUGO DE NARANJA³⁶.

Tanto por el volumen producido como por la cantidad de mercados que lo consumen, el jugo cítrico más importante es el de naranja. El 60% de la producción mundial de jugo concentrado de naranja, que promedia los 2 millones de toneladas, es elaborado por Brasil. Colombia produce 166 toneladas³⁷ y tiene una participación mínima en el contexto internacional, puesto que la mayoría de la producción es absorbida por el mercado interno.

- En 2006, la producción mundial de jugo concentrado congelado de naranja fue de 2,22 millones de toneladas, con tendencia estable.
- Brasil lidera el mercado con el 60% del volumen elaborado, seguido por EE.UU. con el 30%. Italia y España suman el 4% del total mundial.
- La participación de Colombia es inferior al 1%.

³⁶http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/revistas/r_37/cadenas/Frutas_jugo_concent_conge_naranja.htm

³⁷ http://www.agrocadenas.gov.co/citricos/reportes/exp_arm_11.pdf

Figura 14 Producción mundial de jugo concentrado de naranja



Figura 15 Exportación mundial de jugo concentrado de naranja



- El principal comprador mundial de jugo concentrado congelado de naranja es EE.UU., que absorbe el 35% del total importado.
- El resto de la demanda mundial se completa con Japón (15%) España (13%) y China (10%).

- Por ser EE.UU. el principal importador mundial y a su vez, el segundo productor, las oscilaciones de su producción local influyen decisivamente sobre los precios internacionales.

3.6 TECNOLOGÍAS Y TÉCNICAS RELACIONADAS CON LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LOS CÍTRICOS.

De acuerdo al tema desarrollado en el presente trabajo de grado es de gran importancia tener en cuenta la tecnología con la que cuenta la cadena citrícola de bolívar, ya que esta influye directamente a la misma en cuanto a los temas de valor agregado, capacidad y competitividad.

Para tener una mejor claridad del estado y uso de las tecnologías dentro de la macro cadena citrícola, se identificaran los dos actores que principalmente dependen de la aplicación estas, será realizada individualmente con la aplicación de tecnología o la carencia de la misma.

3.6.1 Tecnologías y técnicas utilizada por los productores de cítricos

Para el caso de los productores a nivel mundial, son muchas las tecnologías y técnicas usadas, los grandes productores de cítricos como lo son Brasil, EE.UU., España e Italia aplican las siguientes técnicas y tecnologías:

- Distritos de irrigación.
- Tecnologías y maquinaria de siembra.
- Manejo selectivo de arvenses.
- Análisis de suelo.
- Maquinaria de poda, riego.
- Aplicación de herbicidas

- Aplican la inoculación de microplantulas.
- Poseen planes de manejo integrados de plagas.
- Arreglo espacial de cultivo intercalado.
- Manejo del tamaño del hoyo

En comparación con los productores mundiales, los productores cítricos nacionales que se encuentran por fuera de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar aplican las siguientes tecnologías y técnicas: Capacitación en técnicas de siembra, análisis de suelos, practican resiembra, aplican técnica de la poda de producción, aplican herbicidas, aplican rocerías manuales en la preparación de del cultivo, aplican la inoculación de microplantulas, manejo del tamaño del hoyo y arreglo espacial de cultivo intercalado³⁸.

En este primer eslabón de la cadena productiva de cítricos en el departamento de bolívar, encontramos que la aplicación de tecnología es casi nula si la comparamos con los parámetros mundiales y nacionales, el cultivo en general de todos los productores de la depresión momposina es de carácter tradicional, no hay presencia de cultivos de carácter tecnificado, las siguientes son las tecnologías y técnicas usadas en la cadena productiva de cítricos en bolívar:

- Poseen herramientas manuales.
- Practican resiembra.
- Aplican herbicidas.
- Aplican rocerías en la preparación del cultivo.
- Arreglo espacial de cultivo intercalado.

³⁸ www.corpoica.gov.co/SitioWeb/Archivos/oferta/Art.Cient._1_.pdfFINAL.pdf

3.6.2 Tecnologías y técnicas utilizadas por la agroindustria de cítricos

En este segundo eslabón de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar encontramos ausencia total de este actor, en el departamento no se han creado empresas dedicadas a la transformación de los cítricos producidos en el mismo.

A pesar de que la cadena productiva cítrica de Bolívar no posee este actor, se puede observar un panorama más equilibrado entre las empresas procesadoras de cítricos mundiales y las empresas nacionales transformadoras de cítricos pertenecientes a cadenas productivas cítricas de otros departamentos del país.

Se puede resaltar que tanto las empresas mundiales como las nacionales cuentan con la tecnología suficiente para las siguientes operaciones industriales en el proceso de los cítricos:

- **Empaque:** Debe estar dirigido a proteger a la fruta contra golpes, magulladuras, heridas, agua, sol, humedad y muchos otros factores que disminuyen la vida útil de los cítricos, mantiene su calidad original, lo hacen atractivo y resaltan sus características, debe ser liviano y estable, reciclable o reutilizable, higiénico, resistente a vibraciones y golpes durante el manipuleo, debe ser fácil de llenar y cerrar, debe estar diseñado en términos de la cantidad que el mercado y el cliente requieren por unidad teniendo en cuenta lo que una persona pueda levantar, debe proteger y contener el producto dependiendo de la duración y condiciones del transporte, deben estar ventilados para permitir la salida de calor y gases dañinos.
- **Almacenamiento:** Ciertos cítricos están sujetos a lo que se denomina daños por inadecuado almacenamiento. Estos conocimientos técnicos no solo se están aplicando en almacenamiento de cuartos fríos, también en el transporte con contenedores refrigerados de tal manera que al pasar cierto tiempo se programa una reducción de temperatura entre 2 y 4° C, debido a que la fruta se encuentra más madura, y por lo tanto se conserva mejor de esta manera.

- **Transporte:** Con atmósfera controlada: los sistemas usados para generar atmósfera en los contenedores son de tres categorías:
Los gases que se requieren controlar en la atmósfera son cargados con el contenedor en forma líquida o sólida.
La tecnología de membrana es usada para generar gases por separación molecular.
Los gases son generados en un contenedor y reciclados con presión y tecnología de absorción molecular³⁹.

3.7. Avances tecnológico

En la actualidad se estudian y desarrollan los procesos biotecnológicos para la fabricación de vinos y vinagres a base de cítricos.⁴⁰

La corporación colombiana de investigación agropecuaria (CORPOICA) se encuentra desarrollando siete especies de sustratos los que tienen como objetivo acelerar el crecimiento de la microplantula cuando se realiza la inoculación de estas en el árbol cítrico.⁴¹ En España se encuentra en construcción la primera planta fabricante de bioetanol con naranjas.⁴²

³⁹ Caracterización de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de bolívar – 2005, mediante un modelo de simulación de redes.

⁴⁰ http://www.cndigital.com.ar/ver_noticias.php?id_nota=8866.

⁴¹ www.corpoica.gov.co/SitioWeb/Archivos/oferta/Art.Cient._1_.pdfFINAL.pdf

⁴² <http://www.lasprovincias.es/valencia/20081202/local/comarcas/primera-planta-mundo-fabricara-200812021254.html>

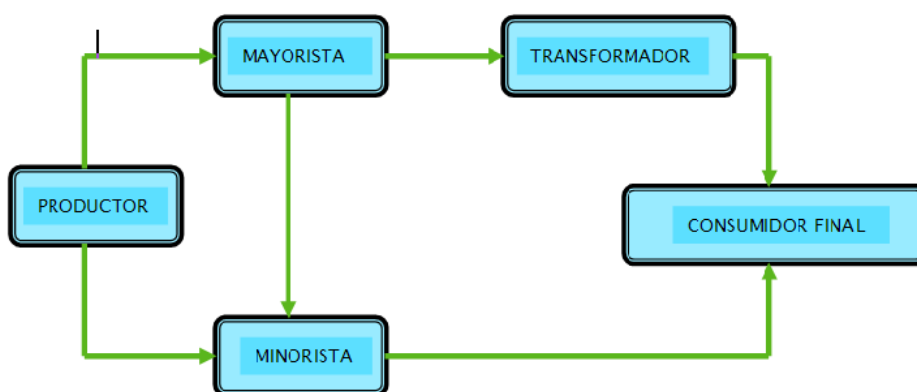
4. TIPOS DE RELACIONES ENTRE LOS ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN BOLÍVAR

4.1 GENERALIDADES

Una cadena productiva es un conjunto de eslabones que funcionan como un sistema, donde cada uno de los eslabones representa un actor diferente que permite el funcionamiento de ésta, cada actor desempeña un papel fundamental en al accionar de este sistema, en el presente capítulo se mostrarán como se relacionan cada uno de estos actores entre si y como a través del funcionamiento de cada eslabón de esta cadena se explican relaciones de productividad, empleo, tiempos y costos dentro de la misma.

4.2 COMPORTAMIENTO DE LOS ACTORES.

En el proceso de identificación de una cadena productiva, y de los actores que en esta intervienen existen variables las cuáles son las que permiten la interrelación de cada uno de los nodos de la cadena, de esta manera elementos que son importantes en uno de los eslabones de la cadena como de salida, pueden ser tomados en cuenta en el siguiente como de entrada, es así como se da paso a el encadenamiento de los actores que conforman una cadena productiva.



Las relaciones pueden ser relaciones directas entre variables identificando ciclos o retroalimentaciones, en las cuáles las decisiones tomadas sobre las variables en un actor afectarían a otro, que a su vez, influirían sobre el factor original.⁴³

⁴³ Amézquita, Vergara, Maza. Simulación de cadenas agroindustriales.

Tabla 10 Variables del nodo productor en la red.

PRODUCTOR		
NOMBRE	ABREV	FORMULA
Hectáreas sembradas	Has semb	886.
Hectáreas cosechadas	Total Has	813
Toneladas por hectárea	Ton Ha	NORMAL(15,2)
Producción promedio	Prod prom	Prod prom= Has semb * Ton Ha
Capacidad total de cosecha	Capacidad	Capacidad= Has semb * 15
Producción total	Producción	Producción= si prod prom =< capacidad entonces producción = prod prom; sino, producción = capacidad
Porcentaje de desperdicio del productor	Porc desp prod	8.3%
Toneladas vendidas total	Ton vendidas	Producción*(1-Porc_desp_prod)
Porcentaje de venta al minorista	Porc venta min	5%
Porcentaje de venta al mayorista	Porc venta may	95%
Porcentaje de venta al procesador industrial	Porc venta inds	0%.
Total de toneladas vendidas al minorista	Total venta min	Total venta min= Ton vendidas * porc venta min
Total de toneladas vendidas al mayorista	Total venta may	Total venta may= Ton vendidas * porc venta may
Total de toneladas vendidas al procesador industrial	Total venta ind	Total venta ind= Ton vendidas * porc venta inds
Precio de venta por tonelada	Precio por ton	150000
Ingreso total del productor	(Ingreso productor	Ingreso productor= (total venta min*precio por ton) + (total venta may*precio por ton) + (total venta ind*precio por ton)
Jornales trabajados por hectárea	Jornal por Ha	4
Mano de obra por hectárea	MO por Ha	1
Jornales que trabaja la mano de obra	Jornal por MO	Jornal por MO = Jornal por Ha/MO por Ha
Costo de un jornal	Costo jornal	16.000 pesos
Costo total de la mano de obra	Costo MO	Costo MO = Jornal por MO * Costo jornal
Total de mano de obra contratada	MO contratada	MO contratada = MO por Ha * Has sembradas
Costo total de la mano de obra	CT M de O	CT M de O = MO contratada * costo MO
Costos de los insumos por hectárea	Costos ins por Ha	16000 pesos
Costo total de los insumos del total de hectáreas	CT insumos	CT insumos = Costos ins por Ha * Has semb
Gasto operativo de una hectárea	GO por Ha	50000 pesos
Costos fijos del total de hectáreas	Costos fijos	Costos fijos = GO por Ha * Has semb
Costo total de productor	CT productor	CT productor = CT M de O + CT insumos + Costos fijos
Utilidad del productor	Utilidad productor	Utilidad productor = Ingreso productor – CT productor

4.2.1 Productor-Mayorista

Los productores de cítricos de la región de la depresión Momposina son el primer eslabón de la cadena productiva, ellos son quienes se encargan de el proceso de siembra, cosecha, desgaje y mantenimiento de los cultivos, y a su vez de suministrar sus cosechas a los mayoristas e incluso a algunos minoristas de la misma región que llegan hasta sus parcelas a comprar producto, es así como el productor divide la totalidad de sus cosechas entre estos otros dos actores de la cadena; a su vez el productor tiene una capacidad establecida y/o permitida que es la que viene dada por la extensión del territorio apto para la siembra de cultivos.

Las toneladas que el productor destina para la venta al mayorista son para éste (productor) un dato de salida, mientras que para el mayorista este número de toneladas son con la que comienza su actuación dentro de esta cadena. la principal relación entre estos dos actores se observa en la cantidad de hectáreas vendidas al mayorista por parte del productor, factores externos como el invierno pueden aumenta esta variable originando cambios en la cadena productiva y en el eslabonamiento de sus actores y por consiguiente en sus relaciones comerciales.

Tabla 11 Variables del Nodo Mayorista en la red.

MAYORISTA		
NOMBRE	ABREV	FORMULA
Total de toneladas vendidas al mayorista	Total venta may	Total venta may= Ton vendidas * porc venta may
Toneladas compradas a otros mayoristas	Compra otros may	67
Toneladas compradas a otros productores	Compra otros prod	240 ton/año
Toneladas totales compradas por mayoristas	Ton comp. may	Ton comp may = Total venta may + compra otros may + compras otros prod
Porcentaje de desperdicio del mayorista	Desperdicio mayorista	5%
Total de toneladas vendidas por el mayorista	Ton vendidas may	Ton vendidas may = Ton comp. May * desperdicio mayorista
Porcentaje de venta a otros mayoristas	Porc venta otros may	10%
Porcentaje de venta a minoristas	Porc venta mino	90%
Porcentaje de venta a procesador industrial	Porc venta ind	0%
Precio de venta para otros mayoristas	Precio venta otros may	100000 pesos
Precio de venta para los minoristas	Precio venta min	120000 pesos
Precio de venta para los procesadores industriales	Precio venta ind	100000 pesos
Ingresos totales del mayorista	IT mayorista	IT mayorista=Ton vendidas may*(Precio venta min*Porc venta mino))+ (Ton vendidas may*(Precio venta otros may*Porc venta otros may))+ (Ton vendidas may*(Precio venta ind*Porc venta ind))
Costos de una tonelada comprada a productores por fuera de la cadena	Costo por ton otros prod	180000 pesos
Costos de una tonelada comprada a productores	Costo por ton may	150000 pesos.
Costos de una tonelada comprada a otros mayoristas	Costo por ton otros may	100000 pesos
Costo de total de toneladas compradas	CT may	CT may = Costo por ton otros prod + Costo por ton may + costo por ton otros may
Mano de obra por una tonelada	MO ton	3
Total de mano de obra contratada por el mayorista	MO cont	MO cont = MO ton * ton comp. May
Costo de mano de obra	CMO	CMO = (20000*3*30)/Ton comp may
Costo total de la mano de obra	CT MO	CT M O = MO cont * CMO
Costo fijo del mayorista	CF mayorista	CF mayorista = 300000 pesos * 12
Capacidad de transporte del mayorista	Cap transp may	Cap Transp. May = 14 * (5*4*12)
Capacidad de transporte de otros productore	transp otros prod	Cap transp otros prod = 14 * (1*4*12)
Costo total del transporte de una tonelada	Costo transp may por ton	50000 pesos/ton
Costo total del transporte de una tonelada	Costo transp may por ton	71500 pesos/ton
Costo total de transporte	Costo total transp	Costo total transp = ((si(Total venta may) <= Cap transp may entonces (Total venta may) sino (Cap transp may)) * CT transp may por ton)+((si(Compra otros prod) <= Cap transp otros prod entonces (Compra otros prod) sino (Cap transp otros prod))*CT transp otros prod por ton)
Costo total del mayorista	CT mayorista	CT mayorista = CT may + CT MO + CF mayorista + Costo total de transp
Utilidad mayorista	Utilidad mayorista	Utilidad mayorista = IT mayorista – CT mayorista

4.2.2 Productor- Minorista

Así como el productor es proveedor del mayorista, lo es también del minorista, estos compran directamente al productor para abastecer los mercados de la misma zona. El minorista le compra al productor determinado porcentaje de la cosecha.

Tabla 12 Variables del Nodo Minorista en la red.

MINORISTA		
NOMBRE	ABREV	FORMULA
Total de toneladas compradas por el minorista	Ton compradas por min	Ton compradas por min = Total venta min + (Ton vendidas may * Porc venta mino)
Porcentaje de desperdicio del minorista	Porc desp min	5%
Toneladas de fruta vendidas por el minorista en un año	Ton vendidas por min	Ton vendidas por min = Ton compradas por min * Porc desp min
Precio de venta por tonelada	Precio de venta	1.000.000 pesos
Ingresos totales del minorista	IT min	IT min = Precio venta * Ton vendidas por min
Costos totales del minorista	CT min	CT min = 10.000 * 5 * 4 * 12 = 2.400.000 pesos/año
Utilidad del minorista	Utilidad min	Utilidad min = IT min - CT min

4.2.3 Mayorista-Minorista

Hay otro tipo de relación que es la mayorista minorista, en esta modalidad, los minoristas que se agrupan en la plaza de mercado de la ciudad de Cartagena compran el producto a los mayoristas que reciben los cítricos traídos desde la depresión Momposina.

4.2.4 Mayorista-Procesador.

En la cadena productiva de los cítricos en Bolívar no existe como tal un actor dedicado al procesamiento de cítricos, pero para efectos de la simulación se

desarrollará la red bajo la apariencia de la existencia de un actor denominado transformador. Los transformadores obtienen el producto para transformación de los mayoristas quienes proveen al procesador de la materia prima necesaria para el desarrollo de su actividad comercial.

Como en toda cadena de distribución a medida que aumentan los eslabones y los agentes del canal de distribución para que un producto llegue al consumidor final se incrementan los costos, ya que cada agente debe suplir incluir los costos en los que incurre para poder generar utilidades en el negocio.

Tabla 13 Variables del Nodo Procesador Industrial en la red.

Proc Industrial		
NOMBRE	ABREV	FORMULA
Porcentaje de desperdicio del procesador industrial	Desperdicio ind	5%.
Toneladas de Materia Prima	Ton de MP	$\text{Ton de MP} = ((\text{Porc venta ind} * \text{Ton ventas may}) + (\text{Total venta ind})) * (1 - \text{Desperdicio ind})$
Porcentaje de subproducto	Porc Pulpa	100% pulpa, 0% jugo
Total de fruta para pulpa	Pulpa	$\text{Pulpa} = \text{Ton de MP} * \text{Porc pulpa}$
Rendimiento de fruta en pulpa	Rend fruta en pulpa	40%
Pulpa procesada	Pulpa procesada	$\text{Pulpa procesada} = \text{Pulpa} * \text{Rend fruta en pulpa}$
Precio por tonelada de pulpa	Precio por ton pulpa	$\text{Precio por ton pulpa} = 5.700.000 * 0.7$
Ingreso por total por venta de pulpa	Ing por pulpa	$\text{Ing por Pulpa} = \text{Precio por ton pulpa} * \text{Pulpa procesada}$
Ingreso total del procesador industria	Ing total ind	$\text{Ing total ind} = \text{Ing por jugo} + \text{Ing por pulpa}$
Porcentaje costo operacional de la pulpa	Porc CO pulpa	70% de los ingresos obtenidos cada uno de los subproductos.
Costo y gasto operacional en pulpa	Cto y gto oper pulpa	$\text{Cto y gto oper pulpa} = \text{Ing por pulpa} * \text{Porc CO pulpa}$
Costo y gasto operacional de la industria	Cto y gto oper ind	$\text{Cto y gto oper ind} = \text{Cto y gto oper jugo} + \text{Cto y Gto oper pulpa}$
Costo fijo de la agroindustria	CF Industria	\$350,000.000.
Utilidad de la industria	Utilidad industria	$\text{Utilidad industria} = \text{Ing_total_ind} - (\text{CF_industria} + \text{Cto_y_gto_oper_ind})$

4.3 VARIABLES DE ENTRADA Y VARIABLES DE SALIDA DE LA RED DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.

Una cadena productiva funciona de manera similar a un sistema, es decir, como un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo.

Cabe aclarar que las cosas o partes que componen al sistema, no se refieren al campo físico (objetos), sino más bien al funcional. De este modo las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema.⁴⁴.

4.3.1 Variables de Entrada⁴⁵

Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información, constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas.

Las entradas pueden ser el resultado o la salida de un sistema anterior con el cual el sistema en estudio está relacionado en forma directa. De hecho en la cadena productiva de los cítricos en Bolívar se aprecia claramente esta condición cuando la producción promedio pasa de el productor al mayorista, y así se van desplazando las variables a lo largo de la cadena.

Algunas de las variables de entrada más significativas de la cadena productiva de los cítricos son, y se mencionan estas porque son con las cuáles se recrean los diferentes escenarios simulando variaciones en la red:

- Hectáreas Cosechadas.
- Demanda

⁴⁴ <http://www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml>

⁴⁵ <http://www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml>

- Capacidades de los actores.

Las hectáreas cosechadas como variable de entrada representan el área total que entra a la cadena en el primero de sus actores, representa un dato que se ha obtenido a través de la investigación, la demanda está dada por el porcentaje de ventas tanto a mayoristas como a minoristas, y las capacidades de los actores también son importantes en el análisis de sensibilidad porque las capacidades actúan en base a las restricciones que presentan los actores.

Los factores externos como los ambientales, políticos, económicos, tecnológicos, se pueden incluir como afectantes de las variables de entrada y posiblemente modificadores de su comportamiento⁴⁶

En la simulación que se realizará en el capítulo 7 del presente trabajo se tienen en cuenta aspectos como:

- Variación en el % de desperdicios del productor.
- Variación en el número de hectáreas cosechadas y sembradas.
- Variación en el porcentaje de compra por parte del industrial.

Las anteriores variaciones se pueden presentar en un escenario simulado de la cadena productiva de los cítricos teniendo en cuenta que estas (variaciones) pueden darse por lo factores que arriba se describen como externos. Además se analizará también como estos cambios repercuten en las utilidades generadas para los actores involucrados.

⁴⁶ Amézquita, Vergara, Maza, Simulación de cadenas agroindustriales.

4.3.2 Variables de Salida⁴⁷

Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema.

Algunas de las variables de salida que se toman en cuenta en la simulación de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar, son las que dan respuesta a los interrogantes que se han planteado al inicio de esta investigación. Dentro de las cuáles se pueden mencionar:

- Empleo
- Productividad
- Tiempo
- Costos.

Las variables de salida están condicionadas tanto por las variables de entrada como por las restricciones que presente la cadena, ya que estas son condiciones que coartan el funcionamiento de la cadena, las restricciones se asocian a las capacidades que tienen los actores.

El objetivo del presente trabajo es analizar la situación de la cadena productiva de los cítricos en Bolívar a través de indicadores como productividad, empleo, tiempo y costos, es por esto que estos indicadores se han convertido en las variables de salida de la red del proyecto, para dar respuesta a la razón de ser del estudio.

⁴⁷ <http://www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml>

La productividad de los cultivos se asocia y depende de la demanda, las hectáreas cosechadas y las toneladas producidas, en la medida en que estas aumenten o disminuyan debido a los factores externos que afectan estas variables así mismo se notarán variaciones en la productividad de los cultivos de cítricos.

Las variables que afectan principalmente el empleo son el porcentaje de compra de los mayoristas, que son los que mas mano de obra utilizan para realizar sus labores, el porcentaje de desperdicios también, porque en la medida en que aumenta este porcentaje la cosecha es menos, entonces menos mano de obra utilizara el productor para las labores que su actividad acarrea, factores externos como el invierno también perjudican la variable empleo porque cuando el invierno arrecia fuertemente gran parte de la cosecha se daña y para el productor no es necesario emplear mas mano de obra porque la cantidad recogida es menor.

5. MEDICION Y CARACTERIZACION A TRAVES DE LA SIMULACION EN EL MODELO DE REDES DE LA CAPACIDAD, EL VALOR AGREGADO, EL EMPLEO GENERADO Y LA COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CITRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

5.1. GENERALIDADES

En este capítulo se realizara la justificación de las variables utilizadas para realizar la simulación en el modelo de red de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar, luego que sean justificadas las variables, se procederá a realizar la simulación de la cadena productiva cítrica para obtener los resultados en cuanto a capacidad, valor agregado, generación de empleo y competitividad.

Como ya se conocen los actores de la cadena productiva de los cítricos de Bolívar (productor, mayorista y minorista) y las relaciones de producción entre cada uno de estos, se justificaran las variables empezando por el primer eslabón de la cadena productiva (productores) y finalizando con los minoristas.

A pesar de que en la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar no se encuentra el actor transformador y debido a la importancia que este representa para la realización de este estudio, se realizara el mismo procedimiento con este referenciándose en los resultados de las variables que estos presentan en las cadenas productivas cítricas en otros departamentos del país.

5.2. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PRODUCTOR.

Hectáreas sembradas (Has semb): Esta variable se refiere a las hectáreas totales de cultivo de los productores destinadas a la siembra de cítricos en un periodo de tiempo en este caso un año, el total de hectáreas sembradas en el departamento de Bolívar en el año 2007 es de 886.

Hectáreas cosechadas (Total Has): Es el total de hectáreas que se cosechan de las hectáreas sembradas, esta variable puede tener un resultado igual al de las hectáreas sembradas que es nuestro caso, ósea que para el año 2007 las hectáreas cosechadas de cítricos en el departamento de Bolívar son de 813.

Toneladas por hectárea (Ton Ha): Es el número de toneladas promedio que se obtienen de una hectárea sembrada⁴⁸. Esta definida por la distribución normal, con media de 15 Ton/Ha y desviación de 2 Ton/Ha, debido a que la producción puede presentar modificaciones por diferentes factores como: condiciones climáticas, plagas, conflicto armado y enfermedades del cultivo.

Producción promedio (Prod prom): Esta variable se define como el total de toneladas de cítricos que se pueden producir a partir de las hectáreas sembradas de cítricos y el promedio de toneladas por hectárea en un año.

En el año 2007 el resultado sería:

$$\text{Prod prom} = \text{Has semb} * \text{Ton Ha}$$

Capacidad total de cosecha (Capacidad): Se refiere al total de toneladas de cítricos que se pueden obtener en un área sembrada y funciona en el modelo de redes como una variable de restricción, para conseguir este resultado es necesario conocer la capacidad máxima de una hectárea sembrada y como resultado de las encuestas tenemos que la capacidad de una hectárea sembrada de cítricos puede producir 15 hectáreas, entonces tenemos que:

$$\text{Capacidad} = \text{Has semb} * 15$$

Producción total (Producción): Producción de cítricos que se obtienen al final de un año en el departamento de Bolívar, este resultado no puede ser mayor que la capacidad de producción que tiene las hectáreas totales dedicadas a la siembra de cítricos, por lo que esta variable resulta de la siguiente restricción:

⁴⁸ Caracterización de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de bolívar – 2005, mediante un modelo de simulación de redes

Producción= si prod prom =< capacidad entonces producción = prod prom; sino, producción = capacidad.

Porcentaje de desperdicio del productor (Porc desp prod): Se refiere al porcentaje de las toneladas totales de cítricos cosechadas que se dejan de comercializar, esto puede suceder por dos razones, la primera razón es que el cítrico cosechado no alcanza las características que el mercado exige y se consume por el mismo productor, la segunda razón es pérdida de cítricos por causas como: plagas, enfermedades y estado de madurez, el porcentaje de pérdida de los productores para el año 2007 es de 8.3%.

Toneladas vendidas total (Ton vendidas): Es el total de cítricos cosechados en un año y que se comercializan, esta variable se obtiene de la diferencia entre la producción total de un año y el porcentaje de desperdicio del productor.

Porcentaje de venta al minorista (Porc venta min): Esta variable hace referencia al porcentaje que le vende el productor al minorista de las hectáreas cosechadas en un año, este porcentaje para el año 2007 es del 5%.

Porcentaje de venta al mayorista (Porc venta may): Esta variable hace referencia al porcentaje que le vende el productor al mayorista de las hectáreas cosechadas en un año, este porcentaje para el año 2007 es del 95%.

Porcentaje de venta al procesador industrial (Porc venta inds): Esta variable hace referencia al porcentaje que le vende el productor al procesador industrial de las hectáreas cosechadas en un año, este porcentaje para el año 2007 es del 0%.

Total de toneladas vendidas al minorista (Total venta min): Es la cantidad de toneladas totales que el productor vende al minorista del total de las hectáreas cosechadas en un año, entonces tenemos que:

$$\text{Total venta min} = \text{Ton vendidas} * \text{porc venta min}$$

Total de toneladas vendidas al mayorista (Total venta may): Es la cantidad de toneladas totales que el productor vende al mayorista del total de las hectáreas cosechadas en un año, entonces tenemos que:

$$\text{Total venta may} = \text{Ton vendidas} * \text{porc venta may}$$

Total de toneladas vendidas al procesador industrial (Total venta ind): Es la cantidad de toneladas totales que el productor vende al procesador industrial del total de las hectáreas cosechadas en un año, entonces tenemos que:

$$\text{Total venta ind} = \text{Ton vendidas} * \text{porc venta inds}$$

Precio de venta por tonelada (Precio por ton): Es el valor al que los productores venden la tonelada de cítricos, la medida de precio de venta de productores pesos por millar, en el año 2007 los productores vendieron el millar a 30.000 pesos y sabemos que una unidad pesa en promedio 200 gramos, entonces tenemos que el precio de la tonelada es de:

$$\begin{aligned} \text{Precio por ton: } 200 * 1000 &= 200.000 \text{ gr} \\ 200.000 \text{ gr}/1000000 &= 0.2 \text{ ton} \\ 30.000\$/0.2\text{ton} &= 150.000\$/\text{ton} \end{aligned}$$

Ingreso total del productor (Ingreso productor): Esta variable se obtiene del producto del total de toneladas vendidas al minorista por el precio por toneladas mas el producto del total de toneladas vendidas al mayorista por el precio por toneladas, entonces:

$$\text{Ingreso productor} = (\text{total venta min} * \text{precio por ton}) + (\text{total venta may} * \text{precio por ton}) + (\text{total venta ind} * \text{precio por ton})$$

Jornales trabajados por hectárea (Jornal por Ha): Esta variable hace referencia al numero de jornales en promedio que hay que trabajar una hectárea sembrada en el periodo de un año, el trabajo se puede referir a trabajos como: preparación del terreno, siembra, cosecha y/o mantenimiento del cultivo, en el año 2007 los jornales en promedio trabajados en los cultivos sembrados de cítricos en el departamento de Bolívar es de 4 días.

Mano de obra por hectárea (MO por Ha): Se refiere al número de trabajadores en promedio que se necesitan para trabajar en una hectárea sembrada de cítricos en el periodo de un año, en el 2007 el promedio de trabajadores que se requirieron para laborar en las hectáreas sembradas de cítricos es de 1 trabajador.

Jornales que trabaja la mano de obra (Jornal por MO): Esta variable mide el número de jornales que trabaja un trabajador en una hectárea sembrada de cítricos durante un año, entonces tenemos que:

$$\text{Jornal por MO} = \text{Jornal por Ha} / \text{MO por Ha}$$

Costo de un jornal (Costo jornal): Es el precio pactado por los productores para pagar a los trabajadores por jornal en un año, el precio por jornal pactado en el año 2007 es de 16.000 pesos.

Costo total de la mano de obra (Costo MO): Esta variable se obtiene del producto del total de mano de obra contratada para trabajar en una hectárea por el costo de un jornal, entonces tendremos:

$$\text{Costo MO} = \text{Jornal por MO} * \text{Costo jornal}$$

Total de mano de obra contratada (MO contratada): Es el producto de la mano de obra que se necesita para trabajar un hectárea sembrada de cítrico por el número total de hectáreas sembradas de cítricos en un año, entonces:

$$\text{MO contratada} = \text{MO por Ha} * \text{Has sembradas}$$

Costo total de la mano de obra (CT M de O): Esta variable mide el costo de toda la mano de obra contratada para trabajar en el total de hectáreas sembradas de cítricos en el periodo de un año, entonces tenemos que:

$$\text{CT M de O} = \text{MO contratada} * \text{costo MO}$$

Costos de los insumos por hectárea (Costos ins por Ha): Esta variable mide el costo de todos los insumos en promedio utilizados para cosechar una hectárea sembrada, dentro de los insumos encontramos: semilla, herbicida, insecticida, fungicida, fertilizante, abono orgánico, empaque, agua, cabuya, alambre, estaca y

estacones en un año, para el año 2007 los costos en promedio de los insumos utilizados son de 16000 pesos.

Costo total de los insumos del total de hectáreas (CT insumos): Esta variable resulta del producto de los costos de insumos para cosechar una hectárea sembrada de cítricos por el número total de hectáreas sembradas en un año, entonces tenemos que:

$$\text{CT insumos} = \text{Costos ins por Ha} * \text{Has semb}$$

Gasto operativo de una hectárea (GO por Ha): Este es el gasto operativo promedio en el que incurren los productores para cosechar una hectárea sembrada de cítrico, en el 2007 el gasto promedio operativo es de 50000 pesos.

Costos fijos del total de hectáreas (Costos fijos): Se refiere a los costos fijos en los que incurren los productores para cosechar el total de hectáreas sembradas de cítrico en el periodo de un año, entonces:

$$\text{Costos fijos} = \text{GO por Ha} * \text{Has semb}$$

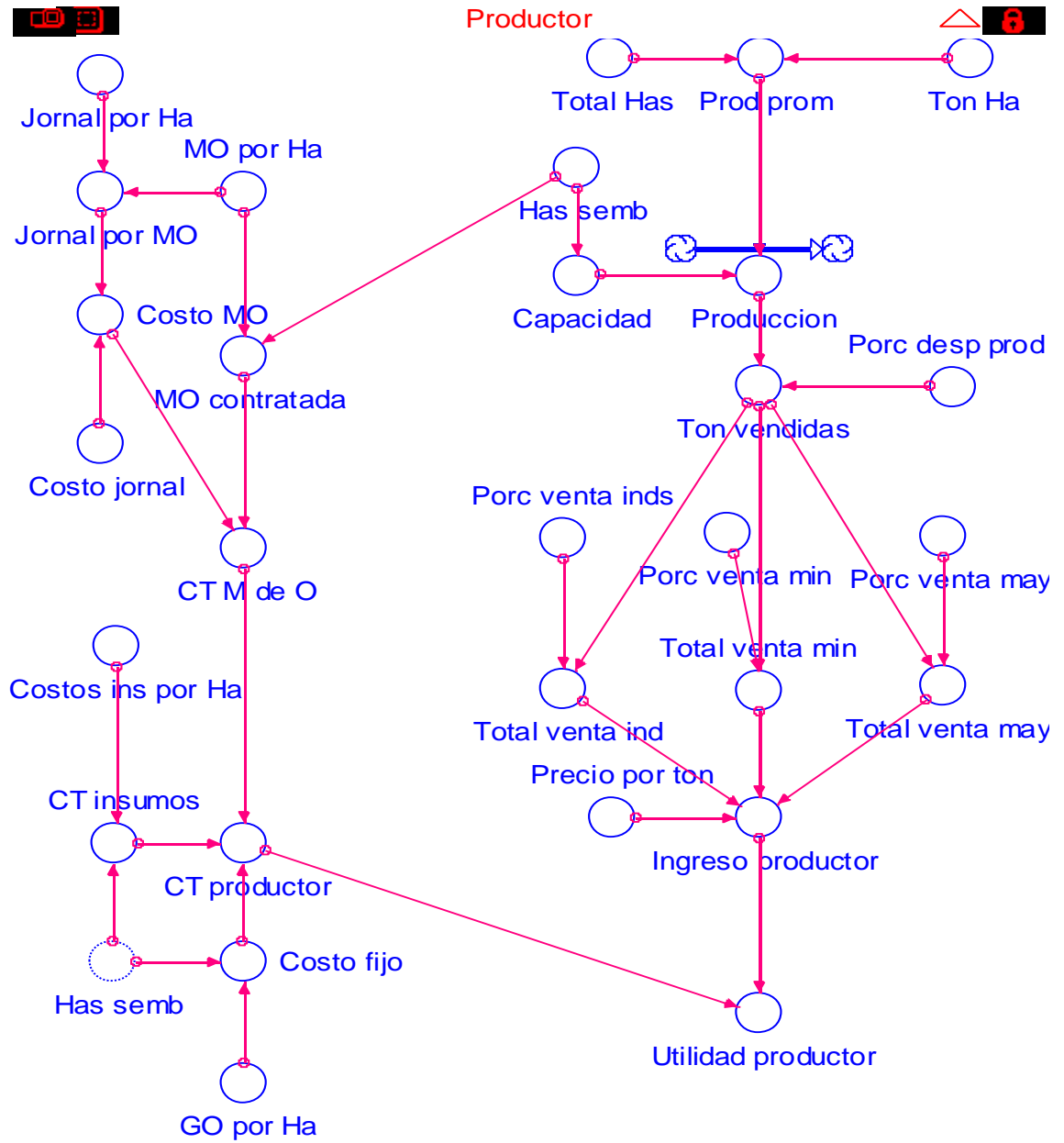
Costo total de productor (CT productor): Como su nombre lo indica, esta variable mide el costo total de los productores para cosechar el total hectáreas sembradas de cítricos en el periodo de un año, entonces:

$$\text{CT productor} = \text{CT M de O} + \text{CT insumos} + \text{Costos fijos}$$

Utilidad del productor (Utilidad productor): Esta variable muestra las ganancias totales del productor, resulta de la diferencia de los ingresos totales del productor y los costos totales del mismo que reportan en el periodo de un año para cosechar el total de hectáreas sembradas de cítricos, entonces tenemos:

$$\text{Utilidad productor} = \text{Ingreso productor} - \text{CT productor}$$

Figura 16: Cadena productiva de los cítricos: Nodo Productor



5.3. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MAYORISTA.

Total de toneladas vendidas al mayorista (Total venta may): Es la cantidad de toneladas totales que el productor vende al mayorista del total de las hectáreas cosechadas en un año, entonces tenemos que:

$$\text{Total venta may} = \text{Ton vendidas} * \text{porc venta may}$$

Toneladas compradas a otros mayoristas (Compra otros may): Esta variable define la cantidad total promedio de toneladas de cítricos que un mayorista compra a los demás mayoristas de la cadena productiva de Bolívar en el transcurso de un año, para el año 2007 el promedio total de toneladas que un mayorista compra a los demás es de 1.4 toneladas semanales por lo que:

$$\text{Compras otros may} = 1.4 * 4 * 12 = 67 \text{ ton/año}$$

Toneladas compradas a otros productores (Compra otros prod): Esta variable define la cantidad total promedio de toneladas de cítricos que un mayorista compra a productores que se encuentran fuera de la cadena productiva de cítricos de Bolívar en el transcurso de un año, para el año 2007 el promedio total de toneladas que un mayorista compra a los demás es de 5 toneladas semanales por lo que:

$$\text{Compras otros prod} = 5 * 4 * 12 = 240 \text{ ton/año}$$

Toneladas totales compradas por mayoristas (Ton comp. may): Esta variable mide el nivel promedio de compra que realiza el mayorista en el año, este resultado proviene de la adición de las toneladas vendidas del productor al mayorista mas el promedio total de toneladas que compra el mayorista durante el año a otros mayoristas de la cadena mas el promedio total de toneladas que compra el mayorista durante el año a productores que están por fuera de la cadena citrícola de Bolívar, entonces:

$$\text{Ton comp may} = \text{Total venta may} + \text{compra otros may} + \text{compras otros prod}$$

Porcentaje de desperdicio del mayorista (Desperdicio mayorista): Se refiere al porcentaje de las toneladas totales de cítricos almacenadas que se dejan de comercializar, esto puede suceder por como: maltrato de la fruta, utilización de

empaques inadecuados, mal diseño de bodegas, roedores y estado de madurez, el porcentaje de desperdicio de los mayoristas para el año 2007 es de 5%.

Total de toneladas vendidas por el mayorista (Ton vendidas may): En esta variable se mide el total de toneladas vendidas por el productor en el periodo de un año, esta variable se halla del producto del porcentaje de desperdicio del mayorista por el total de toneladas compradas por el mismo, entonces:

$$\text{Ton vendidas may} = \text{Ton comp. May} * \text{desperdicio mayorista}$$

Porcentaje de venta a otros mayoristas (Porc venta otros may): Es el porcentaje promedio que el mayorista destina para vender a otros mayoristas del total de toneladas que este compra, para el 2007 el porcentaje de venta a otros mayoristas es del 10%

Porcentaje de venta a minoristas (Porc venta mino): Es el porcentaje promedio que el mayorista destina para vender a los minoristas del total de toneladas que este compra, para el 2007 el porcentaje de venta a otros mayoristas es del 90%

Porcentaje de venta a procesador industrial (Porc venta ind): Es el porcentaje promedio que el mayorista destina para vender a los procesadores industriales del total de toneladas que este compra, para el 2007 el porcentaje de venta a otros mayoristas es del 0%

Precio de venta para otros mayoristas (Precio venta otros may): Esta variable muestra al precio al cual el mayorista le vende a otros mayoristas una tonelada, para el año 2007 el precio pactado entre mayoristas para la venta de una tonelada es de 100000 pesos.

Precio de venta para los minoristas (Precio venta min): Esta variable muestra al precio al cual el mayorista le vende a los minoristas una tonelada, para el año 2007 el precio al que los mayoristas vendieron a los minoristas una tonelada es de 120000 pesos.

Precio de venta para los procesadores industriales (Precio venta ind): Esta variable muestra al precio al cual el mayorista le vende a los procesadores industriales una tonelada, para el año 2007 los mayoristas no vendieron a procesadores industriales, pero por la información obtenida de las encuestas sabemos que el precio al que esta dispuesto el mayorista a vender una tonelada al mayor es igual a como se la vende a otros mayoristas, ósea 100000 pesos.

Ingresos totales del mayorista (IT mayorista): Esta variable muestra a cuanto ascienden los ingresos totales de los mayoristas por concepto de las ventas totales realizadas de las toneladas almacenadas, el resultado de esta variable se obtiene de la siguiente manera:

$$IT \text{ mayorista} = \text{Ton vendidas may} * (\text{Precio venta min} * \text{Porc venta mino}) + (\text{Ton vendidas may} * (\text{Precio venta otros may} * \text{Porc venta otros may})) + (\text{Ton vendidas may} * (\text{Precio venta ind} * \text{Porc venta ind}))$$

Costos de una tonelada comprada a productores por fuera de la cadena (Costo por ton otros prod): Esta variable se refiere al precio en un año que debe pagar el productor por una tonelada de cítrico que compre a los productores que están por fuera de la cadena productiva cítrica de Bolívar, en el 2007 este costo es de 180000 pesos.

Costos de una tonelada comprada a productores (Costo por ton may): Esta variable se refiere al precio en un año que debe pagar el productor por una tonelada de cítrico que compre a los productores cítricos de Bolívar, en el 2007 este costo es de 150000 pesos.

Costos de una tonelada comprada a otros mayoristas (Costo por ton otros may): Esta variable se refiere al precio en un año que debe pagar el productor por una tonelada de cítrico que compre a otros mayoristas de Bolívar, en el 2007 este costo es de 100000 pesos.

Costo de total de toneladas compradas (CT may): Esta variable mide a cuanto ascienden los costos del total de toneladas compradas por el mayorista comprada

a productores fuera de la cadena citrícola de Bolívar, productores de la cadena y a otros mayoristas, entonces tenemos que:

CT may = Costo por ton otros prod + Costo por ton may + costo por ton otros may

Mano de obra por una tonelada (MO ton): Se refiere al número de trabajadores en promedio que se necesitan por día para comercializar una hectárea almacenada de cítricos en el periodo de un año, en el 2007 el promedio de trabajadores que se requirieron para laborar en las toneladas almacenadas de cítricos es de 3 trabajadores, dentro de las tareas que realizan los trabajadores se incluyen la venta de las frutas, el cuidado de las mismas, el cargue y descargue del camión para transportar los cítricos.

Total de mano de obra contratada por el mayorista (MO cont): Es el producto de la mano de obra que se necesita por día para comercializar una tonelada almacenada de cítrico por el número total de toneladas compradas por el mayorista en un año, entonces:

$$\text{MO cont} = \text{MO ton} * \text{ton comp. May}$$

Costo de mano de obra (CMO): Esta variable se refiere al precio que se le paga a un trabajador por día para comercializar una tonelada almacenada de cítrico, por lo que entonces:

$$\text{CMO} = (20000 * 3 * 30) / \text{Ton comp may}$$

Costo total de la mano de obra (CT MO): Esta variable mide el costo de toda la mano de obra contratada para comercializar el total de toneladas almacenadas de cítricos en el periodo de un año, entonces tenemos que:

$$\text{CT M O} = \text{MO cont} * \text{CMO}$$

Costo fijo del mayorista (CF mayorista): Se refiere a los costos fijos en los que incurren los mayoristas para comercializar el total de toneladas almacenadas de cítrico en el periodo de un año, por la información recolectada a través de las encuestas realizadas sabemos que mensualmente en promedio los mayoristas tiene costos fijo de 300000 pesos, dentro de estos costos fijos encontramos

alimento, empaques, impuestos por espacio publico, servicio de teléfono y luz y arrendamiento de la bodega, entonces:

$$\text{CF mayorista} = 300000 \text{ pesos} * 12$$

Capacidad de transporte del mayorista (Cap transp may): Esta variable mide la capacidad de toneladas que puede transportar el mayorista en un año provenientes de los productores de la cadena productiva de Bolívar, se relacionan la el total de viajes que esta dispuesto a realizar un transportista en la semana debido al estado de las vías y otros clientes con la capacidad máxima que posee el camión para transportar cítricos en un viaje, de la información recolectada en las encuestas se conoce que los viajes que realiza un transportista en la semana son 5 y la capacidad del camión es de 14 toneladas, entonces:

$$\text{Cap Transp. May} = 14 * (5*4*12)$$

Capacidad de transporte de otros productores (Cap transp otros prod): Esta variable mide la capacidad de toneladas que puede transportar el mayorista en un año provenientes de los productores que están por fuera de la cadena productiva de Bolívar, se relacionan la el total de viajes que esta dispuesto a realizar un transportista en la semana debido a otros clientes con la capacidad máxima que posee el camión para transportar cítricos en un viaje, de la información recolectada en las encuestas se conoce que los viajes que realiza un transportista en la semana es 1 y la capacidad del camión es de 14 toneladas, entonces:

$$\text{Cap transp otros prod} = 14 * (1*4*12)$$

Costo total del transporte de una tonelada (Costo transp may por ton): Esta variable se refiere al costo que paga el mayorista por transportar una tonelada de cítrico del productor que esta dentro de la cadena citricota de Bolívar, para el 2007 el costo de un viaje es de 700000 y la capacidad es de 14 toneladas, entonces:

$$\begin{aligned} \text{Costo transp may por ton} &= 700000 \text{ pesos} /14 \text{ ton} \\ &= 50000 \text{ pesos/ton} \end{aligned}$$

Costo total del transporte de una tonelada (Costo transp may por ton): Esta variable se refiere al costo que paga el mayorista por transportar una tonelada de

cítrico del productor que esta fuera de la cadena citricota de Bolívar, para el 2007 el costo de un viaje es de 1000000 y la capacidad es de 14 toneladas, entonces:

$$\begin{aligned}\text{Costo transp may por ton} &= 1000000 \text{ pesos} / 14 \text{ ton} \\ &= 71500 \text{ pesos/ton}\end{aligned}$$

Costo total de transporte (Costo total transp): Esta variable mide el costo total que paga el mayorista durante un año por concepto de transporte del total de toneladas que compra tanto en la cadena citrícola como por fuera de esta, como se sabe que el mayorista no puede transportar mas toneladas que la capacidad de transporte que este posee, entonces:

$$\begin{aligned}\text{Costo total transp} &= ((\text{si}(\text{Total venta may}) \leq \text{Cap transp may entonces } (\text{Total venta may}) \text{ sino } (\text{Cap transp may})) * \text{CT transp may por ton}) + ((\text{si}(\text{Compra otros prod}) \leq \text{Cap transp otros prod entonces } (\text{Compra otros prod}) \text{ sino } (\text{Cap transp otros prod})) * \text{CT transp otros prod por ton})\end{aligned}$$

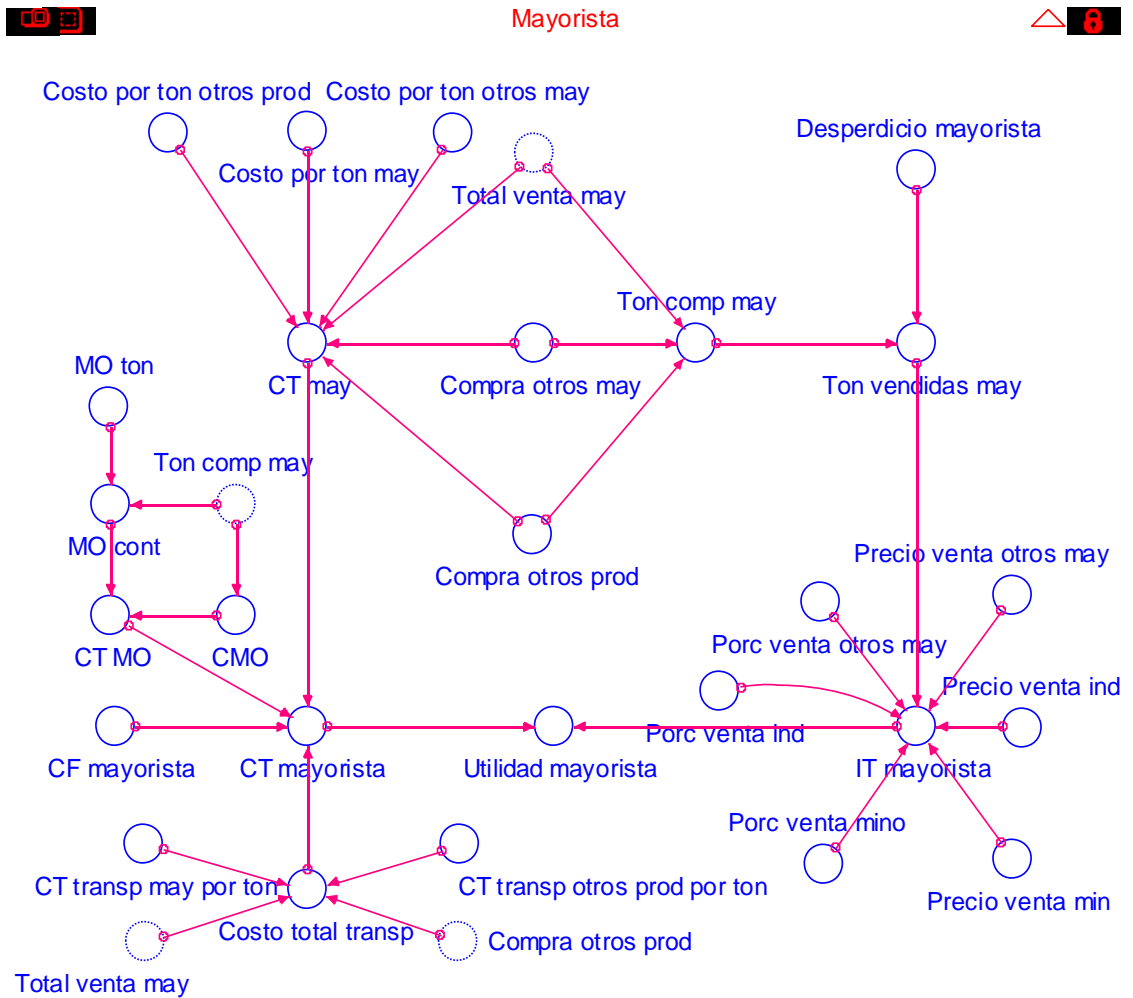
Costo total del mayorista (CT mayorista): Esta variable hace referencia al costo total en el que incurre el mayorista durante el año para comercializar el total de toneladas de cítricos almacenadas en el año, entonces:

$$\text{CT mayorista} = \text{CT may} + \text{CT MO} + \text{CF mayorista} + \text{Costo total de transp}$$

Utilidad mayorista (Utilidad mayorista): Como su nombre lo indica esta variable muestra las ganancias que tiene el mayorista durante el año por el total de toneladas almacenadas, entonces tenemos que:

$$\text{Utilidad mayorista} = \text{IT mayorista} - \text{CT mayorista}$$

Figura 17: Cadena productiva de los cítricos: Nodo Mayorista



5.4. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PROCESADOR INDUSTRIAL.

Porcentaje de desperdicio del procesador industrial (Desperdicio ind): Es el porcentaje de la fruta que no cumple con las especificaciones, este porcentaje de desperdicio tiene un valor de 5%.

Toneladas de Materia Prima (Ton de MP): Representa a las toneladas de cítricos compradas para su transformación en pulpa. Resulta de sumar la cantidad comprada a los productores y a los mayoristas.

$$\text{Ton de MP} = ((\text{Porc venta ind} * \text{Ton vendidas may}) + (\text{Total venta ind})) * (1 - \text{Desperdicio ind})$$

Teniendo en cuenta que el modelo de simulación maneja las mismas variables para cada subproducto (pulpa y jugo), las definiciones de las variables de estos se hará sólo una vez. El subproducto que se tomará como parámetro es la pulpa. Cabe resaltar que cuando sea necesario especificar un dato de otro subproducto se mencionará.

Porcentaje de subproducto (Porc Pulpa): Es el porcentaje de materia prima que se destina para cada subproducto a fabricar.

Tabla 14: Porcentajes de transformación de subproductos de los cítricos

SUBPRODUCTO	PORC. SUBPRODUCTO
Pulpa	100%
Jugo	0

Fuente: Autores

En la actualidad no se procesa jugos de naranja con las cosechadas del departamento de Bolívar debido a que no cumplen con los grados bríx que exige la industria que son aproximadamente de 10,5.

Total de fruta para pulpa: Esta la cantidad real de materia prima que se destina pulpa, se define como:

$$\text{Pulpa} = \text{Ton de MP} * \text{Porc pulpa}$$

Rendimiento de fruta en pulpa (Rend fruta en pulpa): Es el porcentaje real de pulpa que se obtiene de una fruta. Este porcentaje es igual a 40%.

Pulpa procesada: Es la cantidad de pulpa que se obtiene después del proceso de despulpado. Se define como:

$$\text{Pulpa procesada} = \text{Pulpa} * \text{Rend fruta en pulpa}$$

Precio por tonelada de pulpa (Precio por ton pulpa): Es el precio de venta de una tonelada de pulpa. En la siguiente tabla se muestra cada subproducto con sus precios por tonelada:

Tabla 15: Precios de subproductos de la Naranja

SUBPRODUCTO	Precio (\$/Kg.)	Precio (\$/Ton)
Pulpa	5.700	5.700.000
Jugo	6.700	6.700.000

Fuente: Autores

Cabe resaltar que estos precios son los que se encuentran actualmente en supermercados y tiendas de cadena, por lo tanto, para expresar un valor más acorde con la realidad, cada precio se multiplica por el 70%, (partiendo del supuesto que el minorista gana un 30% por encima del valor al que la industria le vende), entonces tenemos que

$$\text{Precio por ton pulpa} = 5.700.000 * 0.7$$

Ingreso por total por venta de pulpa (Ing por pulpa): Es el dinero obtenido por la venta de la pulpa. Resulta de la multiplicación del precio por tonelada de pulpa y la pulpa procesada.

$$\text{Ing por Pulpa} = \text{Precio por ton pulpa} * \text{Pulpa procesada}$$

Ingreso total del procesador industrial (Ing total ind): Es la sumatoria de los ingresos por cada subproducto.

$$\text{Ing total ind} = \text{Ing por jugo} + \text{Ing por pulpa}$$

Porcentaje costo operacional de la pulpa (Porc CO pulpa): Es un porcentaje asignado de costos incurridos como costo de materia prima, mano de obra, empaque de producto, transporte de materia prima, transporte de productos terminados, gastos de administración. Dada la dificultad de la consecución de información de costos de producción de la agroindustria, y en aras de acercarse a la realidad la simulación, se ha optado por asumir porcentaje de costos igual al 70% de los ingresos obtenidos cada uno de los subproductos.

Costo y gasto operacional en pulpa (Cto y gto oper pulpa): Son los costos y gastos operacionales incurridos en la producción de la pulpa. Este valor no incluye costo de materia prima ni mano de obra. Se define de la siguiente manera:

$$\text{Cto y gto oper pulpa} = \text{Ing por pulpa} * \text{Porc CO pulpa}$$

Costo y gasto operacional de la industria (Cto y gto oper ind): Es la sumatoria de los costos y gastos operacionales de los subproductos de la industria. Se define así:

$$\text{Cto y gto oper ind} = \text{Cto y gto oper jugo} + \text{Cto y Gto oper pulpa}$$

Costo fijo de la agroindustria (\$ CF Industria): Es el costo incurrido en mantenimiento, costos administrativos, teléfono. Se define en el modelo como. Para el cálculo de este valor, se toma como parámetro, los costos fijos de mantenimiento, pago de salarios y servicios públicos, para un total de 10 empresas despulpadoras de mediana capacidad (aproximadamente 300 kg/hora), que ascienden a \$350,000.000.

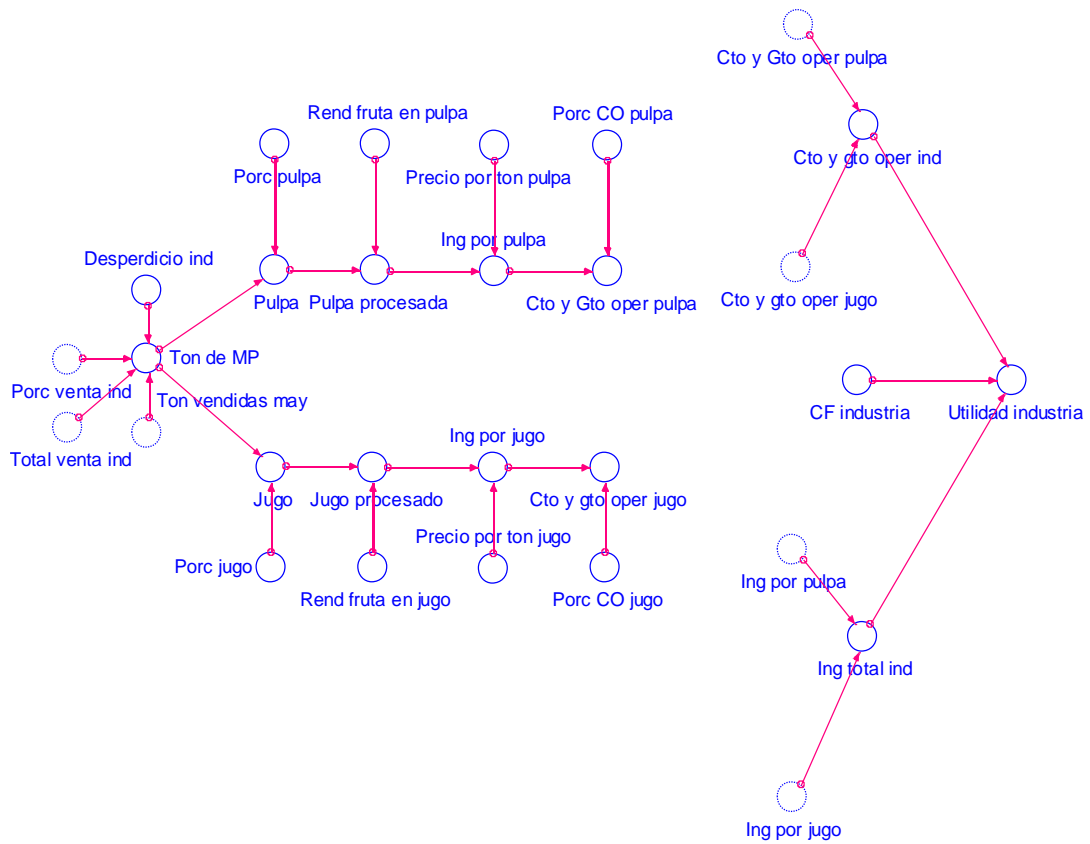
Utilidad de la industria (Utilidad industria): Es el beneficio que el procesador industrial obtiene de los ingresos, costos y gastos incurridos para ofrecer productos en distintas presentaciones.

$$\text{Utilidad industria} = \text{Ing_total_ind} - (\text{CF_industria} + \text{Cto_y_gto_oper_ind})$$

Figura 18: Cadena productiva de los cítricos: Nodo Procesador Industrial



Industrial



5.5. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MINORISTA.

Total de toneladas compradas por el minorista (Ton compradas por min):

Esta variable define el total de toneladas que el minorista compra en el periodo de un año, este total incluye las toneladas que compra a los procesadores y mayoristas de la cadena citrícola del departamento de Bolívar, entonces tenemos que:

$$\text{Ton compradas por min} = \text{Total venta min} + (\text{Ton vendidas may} * \text{Porc venta mino})$$

Porcentaje de desperdicio del minorista (Porc desp min): Esta variable hace referencia al porcentaje de fruta que no vende el minorista en un año, dentro de las causas de este porcentaje de desperdicio encontramos: Estado de madurez de la fruta baja demanda de fruta en el mercado, para el año 2007 el porcentaje de desperdicio del minorista es de 5%

Toneladas de fruta vendidas por el minorista en un año (Ton vendidas por min): Esta variable mide la cantidad de toneladas totales vendidas por el minorista en el periodo de un año, como del total de fruta que compra el minorista hay un porcentaje de desperdicio, entonces tenemos que:

$$\text{Ton vendidas por min} = \text{Ton compradas por min} * \text{Porc desp min}$$

Precio de venta por tonelada (Precio de venta): Es el precio de venta al que vende el minorista una tonelada de fruta durante un año, para el 2007 el precio de venta promedio de una tonelada de fruta es de 1.000.000 pesos, este precio es promedio debido a que los minoristas manejan diferentes precios por tamaño de la fruta, en la siguiente tabla se muestran los precios de una unidad dependiendo el tamaño de la fruta:

Tabla 16: Precios de la Naranja por tamaños

Pequeña	Mediana	Grande
80 \$/unidad	100 \$/unidad	120 \$/unidad

Ingresos totales del minorista (IT min): Esta variable mide los ingresos totales que genera el minorista en el transcurso de un año por concepto de venta total de toneladas, entonces:

$$IT \text{ min} = \text{Precio venta} * \text{Ton vendidas por min}$$

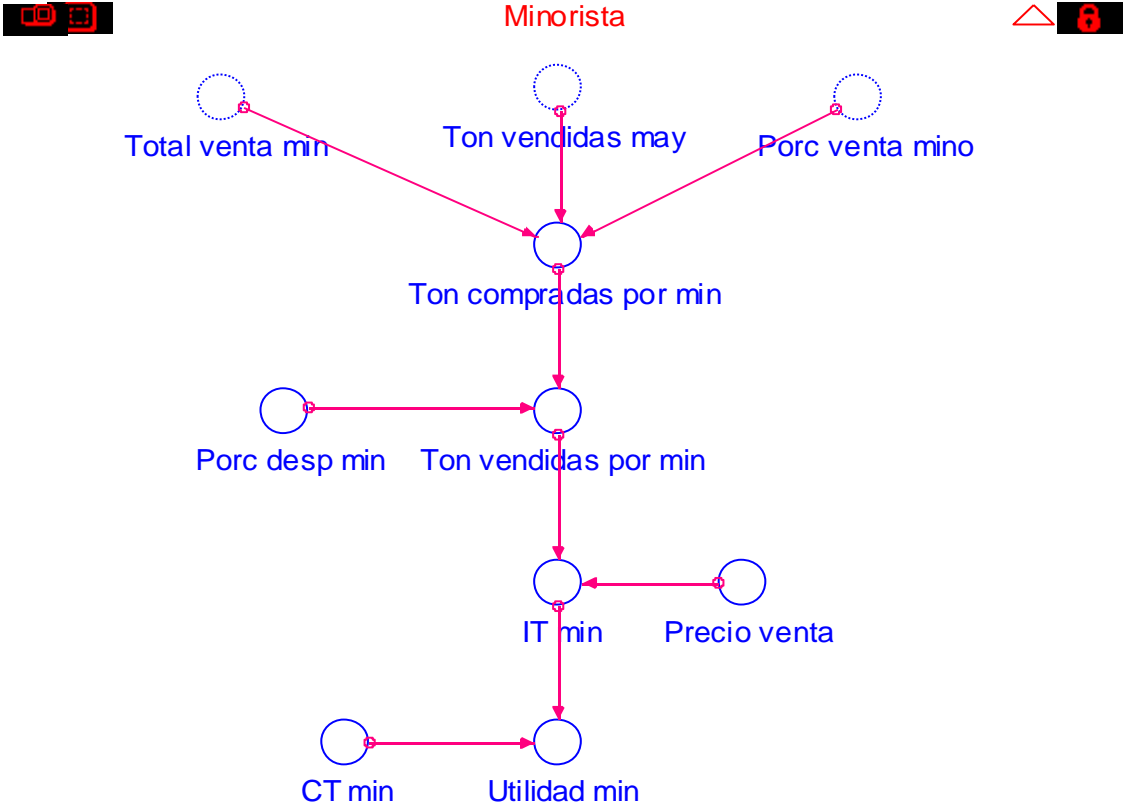
Costos totales del minorista (CT min): Esta variable hace referencia al costo en promedio en el que incurre el minorista durante el año para vender el total de toneladas de cítricos compradas en el año, dentro de los costos totales encontramos: alimentación, pago de impuestos por espacio público y costo empaques, las encuestas realizadas mostraron que en promedio en un día el minorista tiene costos de 10.000, entonces:

$$CT \text{ min} = 10.000 * 5 * 4 * 12 = 2.400.000 \text{ pesos/año}$$

Utilidad del minorista (Utilidad min): Esta variable mide las ganancias que obtiene un minorista en el periodo de un año por concepto de venta de las toneladas totales que compra descontando los costos en los que incurre en el mismo periodo de tiempo, entonces tenemos que:

$$\text{Utilidad min} = IT \text{ min} - CT \text{ min}$$

Figura 19: Cadena productiva de los cítricos: Nodo Minorista



6. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS EN LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS

Antes de simular cualquier escenario, es importante ilustrar el estado inicial de la cadena, se tiene que en el departamento de Bolívar para el año 2007, existen 886 Has sembradas con cultivos de cítricos que se distribuyen a lo largo de la depresión momposina y se concentran básicamente en los municipios de San Fernando, corregimientos de Guasimal, Chipe y Pampanillo, y el municipio de Margarita.

De estas 886 Has, son 813 Has las que para el año 2007 se encontraron produciendo, teniendo estas una producción de 13549 toneladas anuales, toneladas que el productor vende a un valor que oscila entre \$25.000 y \$30.000 y con un rendimiento de 16.66 Toneladas por Hectárea, este nivel de producción generó para el año 2007 338 empleos por valor de mano de obra contratada de \$1.300.663.416, además se generaron también 84552 jornales donde cada jornal se paga a \$16.000.

El precio del ciento de naranja en el mercado local (Bazurto) va a depender la época del año, puesto que en época de cosecha este se puede conseguir hasta en \$9.000 mientras que en época de escasez se encuentra alrededor de los \$15.000

6.1 GENERALIDADES

La simulación de diferentes escenarios permite analizar las variables dependientes de un modelo de redes, esta característica se convierte en una herramienta importante para toma de decisiones con respecto a estas variables y permite generar planes de acciones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Otra importante característica de la simulación de escenarios es que permite prevenir posibles acontecimientos que no se deseen dentro del sistema que se este simulando, ya que genera un panorama de un futuro bastante aproximado a la realidad y la intervención por parte de las partes interesadas se realizaría de manera oportuna.

En este capítulo se analizará el comportamiento de la variable utilidad en varios escenarios debido a que es la variable que al final más le interesa a cada uno de los actores de la cadena, además se establecerá el comportamiento de la variable empleo generado y como es el comportamiento de los actores de la cadena en cuanto a generar valor agregado.

6.2. VALOR AGREGADO

Para el análisis del valor agregado por cada uno de los integrantes de la cadena productiva, se maneja la metodología de Margen Bruto de Comercialización (**MBC**), puesto que permite determinar el poder económico presentado en cada uno de los actores de la cadena productiva. El margen Bruto de Comercialización se define como la diferencia entre el precio pagado por el consumidor por el subproducto terminado y el precio que percibe el productor⁴⁹.

La fórmula para hallar el MBC es la siguiente:

$$\text{MBC} = \frac{\text{Precio al consumidor} - \text{precio al productor}}{\text{Precio al consumidor}} * 100$$

Para hallar este margen en la fruta vendida en fresco, se tomará el precio pagado por tonelada al productor, que es de \$150.000/Ton y el precio pagado por el consumidor es de 1.000.000/Ton, entonces tenemos que el margen bruto de comercialización es:

$$\text{MBC en fresco} = \frac{1.000.000 - 150.000}{1.000.000} * 100 = 85\%$$

Este margen indica que por cada peso que paga el consumidor, 85 centavos corresponden al proceso de intermediación, margen que se distribuye a todos los

⁴⁹ Ibíd.

participantes de la cadena desde la cosecha hasta la obtención del producto procesado.

Realizando el mismo cálculo para el producto procesado con el precio de 7.080.000/ton tenemos que:

$$\text{MBC procesado} = \frac{7.080.000 - 150.000}{7.080.000} * 100 = 97.88\%$$

Este margen indica que por cada peso que paga el consumidor, 97.88 centavos corresponden al proceso de intermediación, margen que se distribuye a todos los participantes de la cadena desde la cosecha hasta la obtención del producto procesado.

Como se aprecia en los resultados notamos margen bruto de contribución del producto genera casi un 100% mientras que el producto en fresco solo genera 85%, a pesar de que 85% es un buen margen bruto de comercialización, teniendo en cuenta que de los productores de la cadena productiva de cítricos de Bolívar no venden a los procesadores industriales podemos concluir que se están perdiendo 12.77 centavos en la cadena por cada peso que paga el consumidor debido a la diferencia que hay entre los dos margen bruto de comercialización, tomando en cuenta los datos de la simulación tenemos que el consumidor compra en promedio en el año 250 toneladas y si la tonelada la compra a 7.080.000 tenemos que en total compran 1.770.000.000 pesos, si por cada peso 12.77 centavos se distribuyen entre la cadena y 12.77 centavos equivalen a 0.1277 pesos entonces tenemos que:

$$1.770.000.000 / 0.1277 = 226.029.000 \text{ pesos}$$

El anterior resultado muestra que en el año por no vender al procesador industrial se dejan de distribuir entre la cadena cítrica de Bolívar 226.029.000 pesos una suma bastante significativa.

La cifra anterior se refiere a la venta del 100% de la producción al procesador industrial, entonces para hacer la cifra mas real asumamos que el productor destina el 50% de su producción al procesador industrial, realizando los mismos

cálculos la cifra se reduce a la mitad por lo que en el 2007 se dejó de distribuir entre los actores de la cadena la suma de 113.014.500 pesos.

Para saber cual es el actor que genera más valor agregado en la cadena pasamos a calcular el margen bruto de comercialización por actor MBA.

La fórmula que se utiliza para hallar el margen bruto de comercialización por actor es la siguiente:

$$\text{MBA} = \frac{\text{Precio de venta} - \text{precio de compra}}{\text{Precio de venta}} * 100$$

Aplicando los datos correspondientes encontramos que:

Tabla 17: Resultados del margen bruto de comercialización por actores año 2007.

ACTOR	PRECIO DE COMPRA	PRECIO DE VENTA	MBA
Mayorista	143.300	113.400	-26,4%
Minorista	135.000	1.000.000	86,5%
Procesador industrial	135.000	7.080.000	98,1%

De los resultados anteriores podemos observar que el actor que genera más valor agregado en la cadena cítrica de Bolívar es el procesador industrial por encima del minorista ya que genera 12.4 centavos por pesos más este.

Tabla 18 Resultados del margen bruto de comercialización por actores año 2005 ⁵⁰

ACTOR	PRECIO DE COMPRA	PRECIO DE VENTA	MBA
MAYORISTA	\$ 100.000	\$ 300.000	67
PROCESADOR INDUSTRIAL	\$ 150.000	\$ 2.800.000	95
MINORISTA A (Pequeños Productores)	\$ 300.000	\$ 500.000	40
MINORISTA B (Supermercados)	\$ 300.000	\$ 1.000.000	70

En el año 2005 (tabla anterior) también se encontró que el procesador industrial es el actor que más genera valor agregado a la cadena productiva de los cítricos en Bolívar, y se observa que el MBA para el mayorista disminuyó considerablemente para el año 2007, el del procesador industrial si bien tuvo una pequeña variación está dentro del rango en que se venía moviendo durante el año 2005, y el minorista del año 2005, presentaba un MBA entre 40 y 70, el del año 2007 aumento en la medida en que alcanzó los 86 puntos.

6.3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

El análisis que se realizara de las distintas situaciones de los escenarios estará basado en la metodología seguida por los autores del trabajo de grado CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR – 2005, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES la cual está basada en la razón de elasticidad a partir de las variaciones porcentuales que se presenten como resultado de la simulación de escenarios, con la intención de contar con un indicador que permita conocer cómo se ven afectadas las variables dependientes (aquellas que se presentarán variaciones en el modelo, tales como la producción del productor, la

⁵⁰ Blanco, Bustamante, Caracterización de la cadena productiva de los cítricos en Bolívar 2005 mediante un modelo de simulación de redes. 2005.

utilidad del productor, del mayorista y de la agroindustria en este escenario), ante una variación de variables independientes (hectáreas cosechadas), se calculará la razón de elasticidad a través de la siguiente fórmula⁵¹:

$$Elasticidad_n = \frac{\Delta\%variable\ dependiente_n}{\Delta\%variable\ independiente}$$

Donde n representa la variable dependiente tomada en consideración.

El valor de la elasticidad suele estar acompañado de dos interpretaciones totalmente complementarias: la primera está relacionada con el signo que acompaña al resultado de la elasticidad y la segunda se centra en la explicación que tiene el hecho que dicho resultado, en términos absolutos, sea mayor, igual o menor a la unidad.

Con respecto a la primera interpretación, la elasticidad puede ser positiva o negativa:

- Si **Elasticidad = Positiva**, entonces existe una relación directamente proporcional entre a variable dependiente y la variable independiente.

Es decir, cada vez que se incremente la variable independiente, la variable dependiente también lo hará y viceversa.

- Si **Elasticidad = Negativa**, entonces existe una relación inversamente proporcional entre a variable dependiente y la variable independiente, es decir, cada vez que incremente la variable independiente, la variable dependiente disminuirá y viceversa.

⁵¹ La metodología empleada para el análisis de los escenarios de simulación está basada en la utilizada para la simulación de cadenas agroindustriales realizada en el año 2005. Disponible en la publicación Simulación de cadenas agroindustriales, estudio del caso de la cadena productiva del mango en el departamento de Bolívar mediante dinámica de sistemas y simulación de escenarios. Amézquita Julio, Vergara Juan, Maza Francisco. Cartagena. 2008.

De acuerdo a la segunda interpretación, la elasticidad, en términos absolutos, puede ser mayor, menor o igual a la unidad:

- Si $|Elasticidad| > 1$, entonces la elasticidad es elástica, lo que quiere decir que cuando la variable independiente incrementa en 1%, la variable dependiente lo hace en una proporción mayor.
- Si $|Elasticidad| = 1$, entonces la elasticidad es unitaria, lo que quiere decir que cuando la variable independiente incrementa en 1%, la variable dependiente lo hace en la misma proporción.
- Si $|Elasticidad| < 1$, entonces la elasticidad es inelástica, lo que quiere decir que cuando la variable independiente incrementa en 1%, la variable dependiente lo hace en una proporción menor.

Para tener una mejor visión de la cadena simularemos a un procesador industrial en la cadena productiva cítrica de Bolívar.

6.3.1 Aumento y disminución de las hectáreas sembradas de cítricos

En el año 2007 todas las hectáreas de cítricos que fueron sembradas se cosecharon en igual número y no hay más hectáreas en las que se pueda cosechar por lo que se hace necesario simular que sucedería si las actuales hectáreas sembradas de cítricos en Bolívar aumentarían o disminuirían.

En el 2007 las hectáreas sembradas eran **886**, este será el número de hectáreas base para realizar el análisis, realizando aumentos y disminuciones de 50 hectáreas por año.

Tabla 19. Valores parámetros para la simulación de Hectáreas sembradas

Hectáreas sembradas	886
variación hectáreas	50
Rendimiento	20

Tabla 20: Resumen de la variación de las hectáreas sembradas

Hectáreas sembradas	%variación Ha Sembradas	% Variación Producción	UTILIDAD			
			% variación Productor	% Variación Mayorista	% Variación Industria	% Variación Minorista
736	-16,93%	-34,27%	-16,93%	-8,77%	-18,38%	-16,47%
786	-11,29%	-19,86%	-11,29%	-5,85%	-12,25%	-10,98%
836	-5,64%	-6,12%	-5,64%	-8,01%	-6,13%	-5,49%
886	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
936	5,64%	17,52%	5,64%	2,92%	6,13%	5,49%
986	11,29%	3,58%	7,08%	-1,06%	7,97%	7,14%
1036	16,93%	7,30%	16,93%	-4,52%	18,38%	16,47%

Como ya se había explicado en la metodología a utilizar, hallamos las variaciones porcentuales para poder conocer cuales son las elasticidades que presentan las variables y sus tipos de relaciones.

Entonces procedemos a calcular las elasticidades y obtenemos el siguiente cuadro de resultado:

Tabla 21. Elasticidades de variables dependientes con respecto a las Hectáreas sembradas

Hectáreas sembradas	Elasticidad	UTILIDAD			
		Elasticidad Productor	Elasticidad Mayorista	Elasticidad Agroindustria	Elasticidad Minorista
736	2,02	1,00	0,52	1,09	0,97
786	1,76	1,00	0,52	1,09	0,97
836	1,08	1,00	0,52	1,09	0,97
886	-	-	-	-	-
936	3,10	1,00	0,52	1,09	0,97
986	0,32	1,00	0,52	1,09	0,97
1036	0,43	1,00	0,52	1,09	0,97

Podemos observar en la tabla que las elasticidades de los actores son positivas, como bien se explica en la metodología a utilizar las elasticidades positivas traducen relaciones directamente proporcionales entre la variable directa e indirecta, por lo que se concluye que a mayor hectáreas sembradas en el departamento de Bolívar, mayores serán las utilidades de los actores de la cadena; en el caso puntual del actor mayorista, como ya sabemos que este actor presenta perdidas en la simulación de las redes, cabe explicar que a mas hectáreas sembradas menores serán sus perdidas

Por otra parte haciendo referencia al valor absoluto, el actor que presenta la utilidad más elástica en contraste con las hectáreas sembradas es la agroindustria, ya que este incrementa muy por encima de la unidad, el productor y el minorista lo hacen en una proporción casi igual y el mayorista es el actor que presenta la elasticidad inelástica.

Esto aumentos o disminuciones en el rendimiento de la producción se pueden presentar muy a menudo en la cadena debido a la aparición en el mercado de nuevas tecnologías agroindustriales y el acceso que tengan los productores a las mismas, haciendo que el rendimiento de la producción aumente o disminuya consecutivamente.

Otra de las razones por la que esta variable podría resultar ser muy cambiante es el estudio del suelo para el cultivo, sembrar cultivos en suelo no aptos para tal fin podría disminuir el rendimiento del mismo.

Y el conocimiento y las técnicas de siembra finalizan el grupo de las causas de un aumento o disminución del rendimiento de la producción.

6.3.2. Aumento y disminución del rendimiento por hectárea

Se tomará como valor inicial de las rendimientos por cultivo, el valor de 15 Ton/ha, valor real para el año 2007 y a partir de este, se realizan aumentos y disminuciones constantes del rendimiento en un porcentaje del 10%.

Tabla 22: Valores parámetros para la simulación de la variable rendimiento

Rendimiento	15
Variación	10%

Tabla 23: Resumen de la variación del Rendimiento de las hectáreas cosechadas respecto al impacto en utilidad

Rendimiento	%variación Rendimiento	% Variación Producción	% variación Productor	% Variación Mayorista	% Variación Industria	% Variación Minorista
10,9	-27%	-13,67%	4,46%	3,28%	5,4%	3,75%
12,2	-19%	-10,85%	19,31%	14,19%	23,5%	16,25%
13,5	-10%	-15,47%	-41,76%	-30,70%	-50,8%	-35,15%
15,0	0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,0%	0,00%
16,5	10%	3,69%	8,92%	6,56%	10,9%	7,51%
18,2	21%	8,97%	37,31%	27,43%	45,4%	31,40%
20,0	33%	8,97%	37,31%	27,43%	45,4%	31,40%

Ya sabemos que luego de hallar las variaciones porcentuales de las variables, el siguiente paso es hallar las elasticidades, a continuación se muestran las elasticidades obtenidas:

Tabla 24: Elasticidades de las variables dependientes con respecto al rendimiento

Rendimiento	%variación Rendimiento	Elasticidad Producción	UTILIDAD			
			Elasticidad Productor	Elasticidad Mayorista	Elasticidad Industria	Elasticidad Minorista
10,9	-27%	1	1,4	0,30	1	1
12,2	-19%	1	1,4	0,30	1	1
13,5	-10%	1	1,3	0,3	1	1
15,0	0%	-	-	-	-	-
16,5	10%	1	1,3	0,3	1	1
18,2	21%	1	1,4	0,30	1	1
20,0	33%	1	1,4	0,30	1	1

Como era de esperarse, todos los actores se ven beneficiados por el mayor rendimiento de la producción debido a que los precios de la misma disminuyen por la obtención de más hectáreas que permiten una mejor negociación de los precios, para nadie es un secreto que a mayor oferta menores precios, lo anterior se concluye por las elasticidades positivas que todos los actores presentan frente a la variación del rendimiento de la producción.

Nuevamente el productor es el actor mas beneficiado, no tanto como en el aumento de las hectáreas sembradas pero de igual manera presenta elasticidad elástica frente al rendimiento de su producción, tanto el procesador industrial como el minorista presentan elasticidades unitarias lo que permite ver que en la misma proporción que aumenta el rendimiento de las hectáreas estos también aumentarían su utilidades y por ultimo esta el mayorista el presenta elasticidad inelástica lo que deja entre ver que si el rendimiento aumenta en 1% la utilidad del mismo aumentaría en una proporción a esta.

6.3.3. Aumento y disminución del desperdicio del productor

Esta variable puede presentar cambios en su resultado debido al mal o no tratamiento de las enfermedades y plagas que afectan a la producción, también por causa del estado del tiempo ya sea por sequía o por invierno prolongado, el no cumplimiento de las especificaciones en el mercado como tamaño, color y grados brix y la madurez temprana del cultivo.

Otra razón que no es desperdicio en si, pero que disminuye la cantidad vendida del productor y se asume como desperdicio es el abastecimiento para el consumo del mismo.

Como resultado de las encuestas se conoce que el desperdicio en el año 2007 es de 8.3%, este porcentaje se tomara como el valor base y se realizaran aumentos y disminuciones constante de 1%.

Tabla 25: Resumen de la variación del desperdicio del productor

% Desperdicio del productor	%variación Desperdicio del productor	% Variación Producción	% variación Productor	% Variación Mayorista	% Variación Industria	% Variación Minorista
5,3%	-36%	-2,7%	33,4%	24,5%	40,7%	28%
6,3%	-24%	2,0%	40,2%	29,6%	49,0%	34%
7,3%	-12%	1,1%	38,9%	28,6%	47,4%	33%
8,3%	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%
9,3%	12%	-3,2%	32,6%	23,9%	39,7%	27%
10,3%	24%	-13,0%	18,2%	13,4%	22,2%	15%
11,3%	36%	-18,5%	10,3%	7,5%	12,5%	9%

Nuevamente se utilizan estos resultados de las variaciones para conocer el tipo de elasticidades que presentan las utilidades de los actores frente a la variación del porcentaje de desperdicio del productor.

Después de realizar los cálculos los resultados son los siguientes:

Tabla 26: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las pérdidas del productor

% Desperdicio del productor	Elasticidad	UTILIDAD			
		Elasticidad Productor	Elasticidad Mayorista	Elasticidad Industria	Elasticidad Minorista
5%	-1,38	-1,9	-0,50	-1,4	-1,40
6%	-1,38	-1,9	-0,50	-1,4	-1,40
7%	-1,38	-1,9	-0,50	-1,4	-1,40
8%	-	-	-	-	-
9%	-1,38	-1,9	-0,50	-1,4	-1,40
10%	-1,38	-1,9	-0,50	-1,4	-1,40
11%	-1,38	-1,9	-0,50	-1,4	-1,40

Podemos observar que el comportamiento de las elasticidades esta vez es inversamente proporcional, lo que significa que un aumento del desperdicio del productor genera pérdidas en todos los actores y viceversa.

Como es lógico el actor más afectado es el productor debido a que disminuye la cantidad de toneladas de producción que vende y por ende disminuyen sus utilidades, el procesador industrial y el minorista se ven afectados en igual proporción por último el mayorista se ve afectado en menor proporción esto se puede justificar por lo que el mayorista cuenta con el poder de negociación con otros mayoristas o productores de otras cadenas.

6.3.3. Aumento del porcentaje de compra de la industria

El aumento de la compra de la industria se puede presentar por aumento de la demanda de los productos.

Tomando como base cadenas productivas diferentes a la de Bolívar, sabemos que el procesador compra el 45% de la producción, desde este punto empezaremos a aumentar el porcentaje de compras del procesador industrial.

Tabla 27: Resumen de la variación de las compras del procesador industrial

% Compra Industria	%variación Compra industria	% Variación Toneladas compradas	% variación Productor	% Variación Mayorista	% Variación Industria	% Variación Minorista
45,0%	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%
50%	0,11%	7,7%	37,3%	15,5%	59,6%	21%
55%	0,22%	14,6%	37,3%	4,8%	72,5%	2%
60%	0,33%	20,9%	37,3%	-5,9%	84,2%	-16%

Con las variaciones procedemos a calcular las elasticidades, el siguiente es el cuadro de los resultados:

Tabla 28: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las compras del procesador industrial

%variación Compra industria	Elasticidad	Elasticidad Productor	Elasticidad Mayorista	Elasticidad Industria	Elasticidad Minorista
0%	-	-	-	-	-
11%	1	1,2	1	1,3	0,4
22%	1	1,2	1	1,3	0,4
33%	1	1,2	1	1,3	0,4

Los resultados muestran que cuando el productor decide incrementar su volumen de compra todos los actores aumentan sus utilidades, y es este mismo el procesador quien obtiene mayores ganancias debido a su elasticidad elástica, le sigue en este mismo orden el procesador pues este destinaría mayor toneladas al procesador quien paga mas por las mismas el mayorista aumentaría sus ingresos en la misma proporción que el procesador industrial aumente su volumen de compra puesto que muestra elasticidad unitaria.

No esta demás que el aumento de compras del procesador aumenta las utilidades de los actores debido a que las elasticidades son positivas representando una relación directamente proporcional entre las compras del procesador industrial y las utilidades de los actores.

6.3.4. Aumento del porcentaje de materia prima destinada a la producción de jugo.

En la actualidad ningún productor de cadenas productivas diferente a la de Bolívar destina su compra al procesamiento de jugo debido a que la fruta de la cadena productiva cítrica de Bolívar no cumple con los grados brix necesarios para la producción de dicho subproducto, en este orden de ideas, simularemos que los cítricos Bolivarenses cumplen con las especificaciones requeridas por la industria y simularemos un aumento de la cantidad de materia prima del procesador industrial destinada a la producción de jugo.

Iniciaremos con un 10% de la materia prima del procesador industrial que es lo destinado en otras cadenas productivas de cítricos diferentes de la de Bolívar e iremos aumentando en proporciones de a 15%.

Tabla 29: Resumen de la variación de las toneladas destinadas a la producción de jugo.

% MP para jugo	%variación MP para jugo	% Variación toneladas para jugo	% variación Productor	% Variación Mayorista	% Variación Industria	% Variación Minorista
10,0%	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%
25%	150,00%	149,2%	-0,4%	-0,3%	-7,1%	-7%
40%	300,00%	273,3%	-7,4%	-5,9%	-21,0%	-6%
55%	450,00%	395,6%	-11,0%	-8,7%	-30,8%	-9%

Luego de calcular las variaciones procedemos al cálculo de las elasticidades, en la siguiente tabla se muestran los resultados:

Tabla 30: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las toneladas destinadas a la producción de jugo.

%variación MP para jugo	Elasticidad	Elasticidad Productor	Elasticidad Mayorista	Elasticidad Industria	Elasticidad Minorista
0,00%	-	-	-	-	-
150,00%	1	0,2	0,4	1	0,2
300,00%	1	0,2	0,4	1	0,2
450,00%	1	0,2	0,4	1	0,2

La producción de jugo de frutas por parte del procesador industrial genera ganancias a los actores pero a muy bajo nivel, debido a que el aumento de las utilidades es en menor proporción al aumento de la materia prima destinada al procesamiento de jugo, el actor que presenta mayores ganancias es el mismo procesador el cual aumenta sus utilidades en igual proporción que aumenta la materia prima destinada al procesamiento de jugo, esto se debe a que presenta elasticidad unitaria y los demás actores elasticidades inelásticas frente al procesamiento de jugo.

Tabla 31: Elasticidades y variaciones de las variables dependientes respecto a las compras del procesador industrial

% Compra Industria	%variación Compra industria	Empleo Generado	% Variación Empleo generado	Elasticidad
45,00%	0,00	8461,7%	0,0%	-
50,00%	0,11	8318,2%	-1,7%	-0,1
55,00%	0,22	7538,3%	-10,9%	-0,1
60,00%	0,33	6758,4%	-20,1%	-0,1

Como se aprecia en la tabla las elasticidades son negativas esto quiere decir a mayor compra por parte del procesador industrial de toneladas de fruta, menor es el empleo que se genera en la cadena productiva, aunque a simple vista parece contradictorio, lo anterior se debe a que el mayorista es el actor que requiere mas trabajadores y mas días para comercializar el producto que compra, entonces, el volumen de venta hacia el mayorista disminuye en cuanto aumenta el del procesador industrial, puesto que las hectáreas que le vende el productor ya estarán destinadas al procesador y al haber menor volumen de toneladas de frutas para vender, menor es el numero de trabajadores que se necesitan para venderlas.

CONCLUSIONES

- La cadena productiva de los cítricos en Bolívar no ha presentado variaciones en la estructura de la misma en el año 2007 con respecto al año 2005, siguen siendo los actores productores, mayoristas y minoristas los protagonistas de la misma.
- Dentro de la cadena productiva de los cítricos en Bolívar, el actor mayorista ha presentado pérdidas representativas durante el año 2007.
- La naranja Bolivareña no ha penetrado el mercado de los transformadores nacionales debido a que no cumple con las características químicas y físicas que estos requieren.
- Las malas condiciones de las vías hacia los municipios de la depresión Momposina están ocasionando la disminución de las utilidades de los actores de la cadena productiva cítrica, debido al aumento de los precios del transporte.
- Con respecto a los datos obtenidos en el estudio realizado en el año 2005, se observa que para el estudio de actualización del año 2007 la productividad del cultivo de cítricos ha presentado disminuciones en indicadores como hectáreas

sembradas, rendimientos y empleo, lo que conlleva a concluir que se ha perdido productividad en la región citrícola bolivareense.

- La producción cítrica no alcanza las características físicas y químicas debido a que los cultivos de la depresión momposina son de carácter tradicional.

- Los productores no tienen control de la producción debido a que no miden rendimiento de la misma.

- El apoyo a los productores de la depresión momposina es nulo a pesar que se han desarrollado varios estudios en este eslabón de la cadena.

RECOMENDACIONES

- Realizar alianzas entre los productores con entidades de apoyo a la agroindustria para explotar el potencial de los cítricos de Bolívar, buscando principalmente cumplir con las características químicas y físicas que requieren los transformadores para incursionar en este mercado.

- Crear una asociación de este cultivo en Bolívar que permita regular los precios de los productos, las cantidades que se comercializan la velocidad con que se realicen las mismas transacciones.

- Procurar la creación por parte del sector privado de un transformador que permita generar valor agregado a la cadena cítrica de Bolívar, tomando como referencia los estudios ya realizados de este tipo de cultivo en la región.

- Aumentar el compromiso del gobierno con la cadena productiva de cítricos de Bolívar en cuanto a vías de comunicación se refiere para disminuir valores de transporte y por ende precio a los diferentes actores de la cadena.

- No es recomendable con las condiciones actuales de la cadena invertir en el procesamiento de cítricos en el departamento de Bolívar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amézquita López, Julio. Caracterización de las cadenas hortofrutícolas en el departamento de Bolívar – 2005 mediante un modelo de simulación de redes
2. Blanco, Bustamante. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2005, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES. Universidad de Cartagena. 2005.
3. Jaramillo Mendoza, Marco Fidel. INTRODUCCION DE PATRONES PARA MEJORAR EL MANEJO Y LA PRODUCCION DE NARANJA (*Citrus sinensis*) EN ZONAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA DEPRESION MOMPOSINA. Centro de investigación de Turipana, <http://www.turipana.org.co/citrico.htm>.
4. Martínez Covaleda, Héctor J. LA CADENA DE CÍTRICOS EN COLOMBIA UNA MIRADA GLOBAL DE SU ESTRUCTURA Y DINÁMICA 1991-2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. http://www.agrocadenas.gov.co/citricos/documentos/caracterizacion_citricos.pdf
Enero de 2005
5. Stalin Rojas, José. Capitulo III: Exigencias del entorno. Lección I: Mecanismos de integración-cadenas productivas.
6. Quesada Ibarguen Víctor, Padilla Katherine, Centanaro Liliana, Villa Caro, Gabriel. PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN LA EMPRESA: UN ENFOQUE PRÁCTICO. Editorial Universitaria. 2003

ANEXOS

ASPECTOS GENERALES DE LOS CÍTRICOS⁵².

Los cítricos pertenecen a la familia Rutaceae y se encuentran dentro de la Aurantioideae. Los géneros más importantes son Citrus, Porcirus y Fortunella. Una característica del género es la presencia, en todos los órganos de la planta de un aceite esencial que le da su olor característico. Las especies que engloba este grupo proporcionan notables cantidades de vitamina C, minerales (Calcio y Fósforo).

Los cítricos pertenecen a la clase Angiospermae, a la subclase Dicotiledónea, a la orden Rutae, a la familia Rutaceae y al género Citrus y cuenta con más de 145 especies, entre las que se destacan: Naranja (Citrus Senensis), Mandarina (Citrus Reticulata), Limón (Citrus Limon), Lima (Citrus Aurantifolia), Toronja (Citrus Paradisi). Se cree que el área general de origen de los cítricos es el Suroeste de Asia incluyendo desde Arabia Oriental hacia el este de Filipinas y desde el Himalaya hacia el sur hasta Indonesia o Australia, el movimiento de dispersión de los cítricos en sus diferentes especies ocurrió dentro del área general de origen desde antes que existiera registro histórico. En general puede decirse que los cítricos crecen y se producen en regiones de clima tropical y sub-tropical y en donde existan buenas condiciones de suelos, suficiente humedad y las bajas temperaturas no destruyan los árboles. El vigor de los árboles, crecimiento, fructificación y calidad de la fruta son altamente influenciados por el clima y las prácticas de cultivo.

El género Citrus consta de 16 especies de árboles de tamaño moderado a grande de hoja perenne. La forma de los árboles varía desde la copa erecta de algunos mandarinos a la extendida como por ejemplo la de los pomelos. Las hojas son unifoliadas con bordes de formas variadas y de tamaño muy grande, moderado o pequeño. El tamaño del pecíolo también varía con la especie generalmente de

⁵² STALIN ROJAS, José. Capítulo III: Exigencias del entorno. Lección 1: Mecanismos de integración-cadenas productivas

manera similar al tamaño de la hoja. Las flores nacen individualmente o agrupadas en las axilas de las hojas y pueden ser perfectas o estaminadas.

Taxonomía y Morfología⁵³.

Familia: Rutaceae

Genero: Citrus.

ESPECIE	TIPO
Citrus sinensis osbeck	Naranja Dulce
Citrus Limón Borm	Limón
Citrus Aurantifolia Swing	Lima
Citrus Reticulata Blanco	Mandarina
Citrus Medica L	Cidra
Citrus Grandis Osbeck	Pomelo
Citrus Paradisi Macf.	Toronja
Citrus Aurantium L.	Naranja Agria
Citrus Reticulata x Citrus Paradisi	Tangelo

Variedades:

a. Naranjas: Existen naranjas dulces y ácidas. Dentro de las dulces están las limas las pigmentadas y las ombligonas o navel. En el grupo de las ácidas aparece la naranja agria, usada como porta-injerto y otras acidas empleadas para la extracción de aceites o como ornamentales. Las principales naranjas dulces que se cultivan en Colombia son:

- **Valle Washington:** Seleccionada a partir de la Washington navel. Su principal uso es como fruta fresca, puesto que por su elevado contenido de

⁵³ KOGSON QUINTERO, José Fernando. Ing Agrónomo. M.Sc. Guías SIPA III, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa Agronomía. 2004. Docente Universidad de Caldas

limosina, su jugo se torna amargo a pocas horas de procesado. Recomendada para zonas entre 1.000 y 2.000 m.s.n.m.

- **Lerma:** De muy buena resistencia al transporte, buen sabor para consumo como fruta fresca o en jugo, presenta alto contenido de semilla. Recomendada para alturas hasta de 1.200 m.s.n.m.
- **Valencia:** Es tal vez la más importante de las naranjas dulces en el mundo. Utilizada principalmente para la obtención de jugo, con alto contenido de sólidos solubles totales y poca cantidad de semillas. Se conocen numerosas selecciones a partir de ella, recomendada para alturas alrededor de los 1.000 m.s.n.m.
- **Ruby:** Originaria del Mediterráneo, de buen comportamiento en regiones cálidas. Recomendada hasta 1.000 m.s.n.m.
- **Hamlin:** De tipo intermedio entre Lerma y Valencia. Recomendadas para zonas entre 500 y 1.200 m.s.n.m.

b. Mandarinas: Las más importantes en Colombia son la Arrayana y la Oneco. De buena adaptación desde los 1.000 a los 2.000m.s.n.m. La Arrayana se cultiva principalmente en Cundinamarca, en tanto que la Oneco lo es en Caldas, Risaralda, Valle, Quindío y Antioquia.

c. Limas y Limones: En Colombia presentan un amplio rango de adaptación. Las Limas Mexicanas son las más comunes, de ellas, la conocida como común, criollo o pajarito es la más recomendada para alturas desde 0 hasta 1.200 m.s.n.m. Otros igualmente importantes son el Limón Tahití, el Limón Rugoso y Lima Rangpur.

d. Tangelos: Por sus características organolépticas y su rendimiento en jugo han alcanzado gran popularidad en el país, pero su costo en el mercado es mayor que el de los demás cítricos, esto se manifiesta como un obstáculo para su consumo masivo. Las variedades más cultivadas en Colombia son la Mineola y la Orlando, en alturas que oscilan entre 100 y 1.200 m.s.n.m.

ENCUESTAS REALIZADAS A ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN BOLÍVAR.

CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CITRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR-EN
EL 2008, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES. ENCUESTA PRODUCTORES

Fecha de diligenciamiento: Año _____ Mes _____ Día _____

Departamento: _____ Municipio: _____ Corregimiento: _____

Nombre del encuestado: _____

Teléfono: _____

I. ÁREA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO

1. Su cultivo es de carácter: Tecnificado _____ Tradicional _____

2. El terreno empleado para el cultivo es: Propio _____ Arrendado _____ (Costo del arriendo:
\$ _____)

3. ¿Cuántas hectáreas propias o arrendadas tiene disponible para cultivar?

4. ¿Qué variedades de cítricos cultiva actualmente en su área?

Cultivo	Variedad	Has sembradas

Otro ¿Cuál?

5. Durante el año, ¿Cuáles son los periodos de cosecha y siembra?

Fechas de siembra	Fecha de recolección	Cantidad cosechada (ton)	Cantidad comercializada	Precio por unidad

6. ¿Cuál es la principal causa de perdida o desperdicio del producto?

Causa de perdida o desperdicio	¿Cuál?	Cantidad
Plagas		
Enfermedades del cultivo		
Almacenamiento		
Recolección		
Otro		

7. ¿Cómo mide el rendimiento de su cultivo?

8. ¿Cuál ha sido el rendimiento de su cultivo durante las últimas cosechas?

9. ¿Cuáles son las características demandadas por sus clientes respecto al producto, en cuanto a:

CARACTERÍSTICA	
Apariencia	
Peso	
Otro	

10. ¿Cómo se recoge la cosecha? O Cual es la técnica utilizada para recoger la cosecha.

11. ¿Esta interesado en aumentar el área cultivada o la producción?

Si ____ No ____ ¿Por qué?

12. ¿Realiza alguna actividad para aumentar la producción o el área cultivada?

II. INSUMOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

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

INSUMO	Cantidad por Hectárea	Unidad de compra	Precio por unidad	Proveedor
Semilla				
Herbicida				
Insecticida				
Fungicida				
Fertilizante				
Abono orgánico				
Agua				
Empaque				
Cabuya				
Alambre				
Estaca				
Estacones				

2. Mano de obra utilizada:

ACTIVIDAD	Nº de empleados	Duración del contrato	Costo del jornal
Preparación del terreno			

Siembra			
Cosecha-Recolección			
Mantenimiento del cultivo			
Otra:			

3. Maquinaria y otros equipos empleados:

ACTIVIDAD	MAQUINARIA O EQUIPO		Hrs. Máquina requeridas	Costo Hr. Máquina
	Propio	Arrendado		
Preparación del terreno				
Siembra				
Cosecha				
Otra:				

4. Otros costos

COSTOS	Valor(\$/año)
Administración	
Asistencia técnica	
Intereses	
Otros	

III. ASISTENCIA TÉCNICA Y ENTIDADES DE APOYO

1. ¿Recibe usted apoyo de alguna entidad?

Sí _____

A nivel financiero. Cuál

A nivel tecnológico. Cuál

A nivel técnico. (Capacitaciones, material de apoyo).

Cuál _____

No _____

2. ¿Pertenece usted a algún gremio o asociación de productores?

Sí _____ Cuál

¿Qué beneficios obtiene perteneciendo a estas asociaciones?

No _____

IV. COMERCIALIZACIÓN

1. ¿Cuáles son las personas o entidades que usualmente compran su producción? ¿En qué proporción lo hacen y a qué precios?

ENTIDAD	% Porcentaje	Precio
Asociación de productores Cuál? _____ Ubicación:		
Acopiador rural Cuál? _____ Ubicación:		
Mayorista Cuál? _____ Ubicación:		
Minorista Cuál? _____ Ubicación:		

2. ¿Cómo se da la negociación de la cosecha y el precio?

3. ¿Utiliza algún intermediario para vender su producción?

Sí ___ Cuál? _____ No ___

4. Mantiene algún tipo de contacto con personas o entidades que compran su producción?

Si ___

Para que? _____

No ___

5. Qué tipo de empaque utiliza para vender su producto?

Sacos _____

Cajas _____

Guacales _____

Otros. Cual _____

6. Qué tipo de empaque utiliza para almacenar su producto?

Sacos _____

Cajas _____

Guacales _____

Otros. Cuál _____

7. Aplica algún tipo de sustancia para preservar la calidad del producto mientras llega el momento de la comercialización?

Si ___

Cual? _____

No ___

8. ¿Cuánto tiempo transcurre entre el momento en que se recoge la cosecha y su comercialización?
-

CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CITRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR-EN

EL 2008, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES.

ENCUESTA ACOPIADORES – MAYORISTA – MINORISTA – TRANSPORTISTA DE CITRICOS

Fecha de diligenciamiento: _____

Departamento: _____

Municipio: _____

Nombre del encuestado: _____

Teléfono: _____

Acopiador _____

Mayorista _____

Minorista _____

Transportista _____

1. El producto que se recepciona es suministrado principalmente por:

	Porcentaje
Cultivadores	
Asociaciones de productores del cultivo	
Acopiadores	
Almacenistas	
Transportistas	
Minoristas	
Mayoristas	

Otros ____ ¿Cual? _____	
-------------------------	--

2. ¿Qué cantidad de producto se recibe en promedio? En que periodos o temporadas?

3. ¿Con quién negocia el producto recibido, y en que porcentaje?

	Porcentaje
Transportistas	
Almacenadores	
Comercializadores	
Minoristas	
Mayoristas	
Transformadores	
Consumidor final	
Otros	

4. ¿Qué cantidad de producto se despacha o vende en promedio y con qué frecuencia?

5. ¿A cuánto asciende el ingreso promedio recibido por su actividad?

6. ¿Con cuánto personal cuenta para el desarrollo de esta actividad?

ACTIVIDAD	Nº de empleados	Duración del contrato	Costo del jornal

7. ¿Como se determina el precio y la cantidad a negociar de producto?

8. ¿Cómo realiza el contacto con su proveedor?

9. ¿Cuánto tiempo demora usted con el producto desde el momento en que lo recibe hasta su entrega?

10. ¿Almacena el producto? Si ____ No ____

¿Cuánto tiempo aproximadamente?

11. ¿Qué porcentaje del producto se desperdicia por qué causas?

Causas	Porcentajes (%)
Maltrato del producto	
Utilización de empaques inadecuados	
Mal diseño del lugar de almacenamiento	

Otros	
-------	--

12. ¿Cree usted que es posible instalar algún tipo de agroindustria en las zonas de mayor producción de cítricos?

Si _____ No _____

¿Por qué?

CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR-EN

EL 2008, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES. ENCUESTA TRANSFORMADORES

Fecha de diligenciamiento: Año _____ Mes _____ Día _____

Departamento: _____ Municipio: _____

Nombre del encuestado: _____

Teléfono: _____

1. ¿Qué tipo de productos ofrece a partir de la transformación de cítricos?

2. ¿En qué presentación ofrece estos productos?

3. ¿A quién vende el(los) producto(s) realizado(s)?

4. ¿Quiénes son sus proveedores de cítricos?

5. ¿Cómo recibe el producto?

6. ¿Cuál es su capacidad de producción?

7. ¿Se ve afectado por las temporadas de cosecha?

Si _____ No _____

¿Cómo y Qué hace para enfrentarlo? _____

8. ¿Cuales son los principales problemas que tiene con el producto o sus proveedores?

_____9. Aproximadamente, ¿Cuanto tiempo demora el proceso de transformación del producto?

_____10. Mano de obra utilizada.

11. ¿Cuales son los ingresos percibidos por la transformación de cítricos (aproximadamente)?

12. Aproximadamente por cada peso invertido en esta industria, ¿cuánto percibe de ganancia?

13. ¿Tiene algún tipo de contacto directo con el productor?

Si _____ No _____

14. Aproximadamente, ¿Cuáles son los rendimientos obtenidos?

15. ¿Cree usted que es posible instalar algún tipo de agroindustria en las zonas de mayor producción de cítricos?

Si _____ No _____

¿Por qué? _____
