

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA EN EL
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR- 2005, MEDIANTE UN MODELO DE
SIMULACIÓN DE REDES.**

**LUIS ALFREDO ELLES DE AVILA
YOLANDA JAIMES CASTAÑO**

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

2007

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA EN EL
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR- 2005, MEDIANTE UN MODELO DE
SIMULACIÓN DE REDES.**

**LUIS ALFREDO ELLES DE AVILA
YOLANDA JAIMES CASTAÑO**

**Trabajo de grado para optar el título de
Administrador Industrial**

Asesor:

**Julio Amézquita
Ingeniero Industrial**

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

2007

Nota de aceptación.

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena Enero de 2007

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser esa fuerza inspiradora de ideas que permitió que pudiera alcanzar las metas propuestas en esta investigación y fue la luz en los momentos en que parecía que no había más nada por hacer.

A mis padres, Alfredo y Nilda que siempre estuvieron allí, dándome ese apoyo y fuerza para seguir adelante con este proyecto investigativo que significaría el avance de su hijo por la consecución de su logro más preciado, su carrera.

A mis hermanas, María y Andrea a quienes quiero, aprecio y estimo con tantas ansias aunque no seamos los mejores hermanos del mundo.

A mis Amigos y compañeros de clases, los cuales me aceptaron tal como soy. Aquellos con los cuales compartí momentos inolvidables, ratos de felicidad y épocas difíciles, que se pudieron superar debido a nuestro coraje y fé por alcanzar lo que deseábamos.

A la señora Eusebia y el señor Ariel, por haberme abierto la puertas de su casa de una manera tan calida y amistosa; haciéndome sentir uno más de su familia. No saben cuan agradecido estoy con ustedes.

A Julio Amézquita y Juan Carlos Vergara, por ser mis guías en la realización de este proyecto y por brindarme la oportunidad de hacer parte de su grupo investigativo.

Al personal de la secretaria de agricultura por brindarme en cada momento, su amabilidad y atención en la búsqueda de información que permitía que este sueño se hiciera realidad

Y por ultimo, y no menos importante a Yolanda Jaimes, quien a pesar de todos los tropezones que tuvimos en la realización de este trabajo fue una excelente compañera. Te agradezco los momentos que pasamos en la consecución de éste, nuestro proyecto y espero que nuestra amistad se nutra más en un futuro no muy lejano.

Dedicatoria

A mis padres por ser esas personas que creyeron en mí. Que siempre estuvieron allí dándome su apoyo incondicional por alcanzar las metas que me proponía y que con sus enseñanzas me han convertido en una persona útil para la sociedad.

A mis profesores, amigos y compañeros, quienes me dieron esas energías necesarias para alcanzar cada meta propuesta en este largo recorrido de la carrera.

Y en general, Este trabajo esta dedicado para cada una de las personas que estuvieron allí, en cada momento en que necesite una voz de aliento para poder seguir con la consecución y feliz termino de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este proyecto investigativo fue posible gracias a la fuerza del Espíritu Santo que ilumino mi sendero haciendo efectivo mis logros académicos, Gracias porque lo que aquí esta plasmado hoy es una pequeña muestra de tu amor y de tu inmensa bondad.

A mis padres, Ariel y Eusebia, quienes siempre estuvieron dispuestos a darme todo lo que necesitaba a pesar de las dificultades que se presentaron en el largo camino...Y quiero que sepan que aunque a veces me queje, en el fondo de mi corazón se que ustedes son los mejores padres del mundo.

A Kelly y Ruth, creo que para ustedes la palabra GRACIAS, se quedo corta de significado... Las quiero muchísimo!

Wilson, aunque no somos los hermanos mas unidos, siempre has estado dispuesto a sacrificar parte de ti por ayudarme a seguir adelante y a que mi vida sea mas sencilla y agradable.

A mis amigas, con quienes compartí agradables, buenos y malos momentos a lo largo de este proceso, y quienes dieron todo por darme el apoyo que necesitaba y que no me dejaron caer en los momentos difíciles.

Ellesito, fuiste un gran compañero de clases y excelente compañero de formula en la tesis, espero que nuestra amistad, que construimos poco a poco con una razón en común, se mantenga y sepas que siempre podrás contar conmigo.

YOLANDA JAIMES CASTAÑO

Dedicatoria

Para mis padres, que me han dado todo en la vida, que han tratado que nunca me falte nada... ya llegó la hora de cosechar y devolverles con creces todo lo que con esmero cultivaron.

Mami, para ti que me has enseñado a ser feliz en la abundancia y en la escasez, que siempre estuviste ahí para un buen consejo y una palabra de aliento, que me conoces mas de lo que yo misma puedo alcanzar a conocerme.

Papi, por ti he llegado hasta acá, y para ti van todos mis triunfos de ahora en adelante que espero que sean muchos, para que cada día estés mas orgulloso de mi!

Los amo.

YOLANDA JAIMES CASTAÑO

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
ANTEPROYECTO.....	15
0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
0.1.1. Formulación del problema.....	15
0.2. JUSTIFICACIÓN.....	15
0.3. OBJETIVOS	17
0.3.1. Objetivo general	17
0.3.2. Objetivos específicos.....	17
0.4. MARCO DE REFERENCIA	17
0.4.1. Antecedentes	17
0.4.2. Marco histórico.....	18
0.4.3. Marco teórico	19
0.4.5. Marco conceptual	27
0.5. DISEÑO METODOLOGICO	31
0.5.1. Delimitación del problema.....	31
0.5.2. Tipo de investigación.....	32
0.5.3. Método de investigación.....	32
0.5.4. Fuentes de recolección de datos	32
0.5.5. Variables del estudio.....	33
0.5.6. Población y muestra	34
0.5.7. Procesamiento y análisis de datos	35
1. ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	37
1.1. ASPECTOS GENERALES	37
1.2. ACTORES.....	40
1.2.1. Productores	40
1.2.2. Mayoristas.....	44
1.2.3. Minoristas	45
1.2.4. Industriales	46
1.2.5. Exportador	46
1.2.6. Consumidor final.....	47
1.2.7. Entidades	48
2. INCIDENCIA DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA Y LA GENERACIÓN DE EMPLEO.....	52
2.1. PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	52
2.2. GENERACIÓN DE EMPLEO.....	58
3. PRODUCTOS INDUSTRIALES PROMISORIOS Y EXPORTABLES QUE PUEDEN PROVENIR DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA.....	61
3.1 GENERALIDADES:.....	61
3.2 PRODUCTOS:.....	67
3.3 MERCADOS:.....	80

4. PROCESOS INDUSTRIALES Y TECNOLÓGICOS RELACIONADOS CON LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA GUANÁBANA.....	85
4.1 Jugos de Guanábana.....	85
4.2 Frutas Enlatadas	90
4.3 Guanábana como Fruta Fresca	91
4.4 Pulpa de Guanábana.....	98
4.5 Guanábana Pulverizada:	102
5. SIMULACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR: DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	107
5.1. GENERALIDADES.....	107
5.2. PRODUCTOR.....	108
5.3. MAYORISTA	113
5.4. INDUSTRIAL	118
5.5. <i>MINORISTA</i>	122
6. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA	125
6.1. <i>GENERALIDADES</i>	125
6.2 <i>VALOR AGREGADO</i>	125
6.3. <i>ANÁLISIS DE ESCENARIOS</i>	127
6.3.1. Aumento y disminución de las hectáreas cosechadas.....	127
6.3.2. Aumento y disminución del rendimiento por hectárea.....	131
6.3.3. Aumento y disminución del desperdicio	133
6.3.4. Aumento en el porcentaje de compra del industrial	136
6.3.5. Variaciones en el porcentaje de destinación de la guanábana en fresco a la transformación en pulpa, jugo y enlatada	137
CONCLUSIONES	143
BIBLIOGRAFÍA.....	187

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Composición nutricional de la Guanábana	22
Tabla 2. Aplicaciones y/o usos de la Guanábana	22
Tabla 3. Épocas de las cosechas anuales en Colombia	38
Tabla 4. Área, producción y rendimiento	38
Tabla 5. Productores y áreas	42
Tabla 6. Precios de la Guanábana	42
Tabla 7. Rendimiento presentado en el municipio de Turbaco	43
Tabla 8. Porcentaje de desperdicio presentado	43
Tabla 9. Trabajadores por Ha. contratados	43
Tabla 10. Uso de los suelos en el departamento de Bolívar	53
Tabla 11. Valor de la producción	56
Tabla 12. Numero de jornales y empleos generados	60
Tabla 13. Niveles permitidos de microorganismos	65
Tabla 14. Niveles permitidos de microorganismos después de la pasteurización	66
Tabla 15. Niveles permitidos de microorganismos después de la ultra-pasteurización	66
Tabla 16. Empresas locales que pueden utilizar los derivados de la Guanábana	81
Tabla 17. Importaciones de Guanábana	82
Tabla 18. Principales proveedores de Guanábana a Italia	83
Tabla 19. Total importaciones de Guanábana	84
Tabla 20. Procesos en la transformación de la Guanábana	85
Tabla 21. Costos insumos por Ha.	111
Tabla 22. Porcentaje de transformación de subproductos de la Guanábana	120
Tabla 23. Precios de transformación de subproductos de la Guanábana	121
Tabla 24. Precios ponderados de la Guanábana procesada.	127
Tabla 25. Márgenes brutos de comercialización por actores de la cadena productiva de la Guanábana	128
Tabla 26. Valores parámetros para la simulación	129
Tabla 27. Aumento y disminución de la hectáreas cosechadas	129
Tabla 28. Resumen de las variaciones de las hectáreas cosechadas	129
Tabla 29. Elasticidad de las variables dependientes con respecto a las hectáreas cosechadas	132

Tabla 30.	Valores parámetros para la simulación	133
Tabla 31.	Aumento y disminución de los rendimientos	133
Tabla 32.	Resumen de las variaciones de los rendimientos	133
Tabla 33.	Elasticidad de las variables dependientes con respecto a los rendimientos	134
Tabla 34.	Valores parámetros para la simulación del desperdicio del productor	135
Tabla 35.	Aumento y disminución del desperdicio del productor	135
Tabla 36.	Resumen de las variaciones del desperdicio del productor	135
Tabla 37.	Elasticidad de las variables dependientes con respecto al desperdicio del productor	136
Tabla 38.	Elasticidad Vs. Escenarios simulados del productor	136
Tabla 39.	Valores parámetros para la simulación del aumento del porcentaje de compra del industrial	137
Tabla 40.	Incrementos de los porcentajes de compra del industrial	137
Tabla 41.	Resumen de los incrementos de los porcentajes de compra del Industrial	138
Tabla 42.	Elasticidades de las variables dependientes con respecto al porcentaje de compra del mayorista	138
Tabla 43.	Valores parámetros para la simulación: Incrementos de los porcentajes de jugo de guanábana	139
Tabla 44.	Incrementos de los porcentajes de destinación de guanábana en fresco para obtención de jugos	139
Tabla 45.	Resumen del incremento de los porcentajes de guanábana en fresco para obtención de jugos	139
Tabla 46.	Elasticidades de las variables dependientes con respecto al incremento de los porcentajes de guanábana en la obtención de jugos	140
Tabla 47.	Incrementos de los porcentajes de destinación de guanábana en fresco para obtención de fruta enlatada	140
Tabla 48.	Resumen del incremento de los porcentajes de guanábana en fresco para obtención de fruta enlatada	141
Tabla 49.	Elasticidades de las variables dependientes con respecto al incremento de los porcentajes de guanábana en la obtención de enlatada	141
Tabla 50.	Elasticidades vs. Escenarios simulados agroindustria	141

Lista de gráficos

	Pág.	
Grafico 1	Niveles de la cadena productiva	23
Gráfico 2	Niveles de la cadena de valor	24
Gráfico 3.	Marco jurídico general	26
Gráfico 4.	Guanábana	37
Grafico 5.	Esquema general de la cadena productiva de la Guanábana	40
Gráfico 6.	Red de tiempos de ciclo en la cadena	45
Gráfico 7.	Mapas de suelos en el departamento de Bolívar	51
Grafico 8.	Productividad total	55
Gráfico 9.	Comparación de rendimientos	56
Grafico 10.	Procesamiento industrial de frutas	57
Gráfico 11.	Rendimiento en pulpa de algunas frutas	62
Gráfico 12.	Mercados de la Guanábana	64
Gráfico 13.	Flujograma del proceso de la pulpa	67
Gráfico 14.	Proyección del consumo de Guanábana en Italia	73
Gráfico 15.	Flujograma de procesos de jugos	83
Gráfico 16.	Componentes de la calidad de los frutos antes de ser almacenados	89
Grafico 17.	Modelo de red de la cadena productiva de la Guanábana: Productor	94
Gráfico 18.	Características del producto	98
Grafico 19.	Modelo de red de la cadena productiva de la Guanábana: Acopiados / Transportista	109
Gráfico 20.	Modelo de red de la cadena productiva de la Guanábana: Mayorista	114
Gráfico 21.	Modelo de red de la cadena productiva de la Guanábana: Industrial	119
Gráfico 22.	Modelo de red de la cadena productiva de la Guanábana: Minorista	123

Anexos

- Anexo 1. Formato de encuesta productores
- Anexo 2. Formato de encuesta Industriales
- Anexo 3. Formato de encuesta comercializadores
- Anexo 4. Datos de Producción de la Pulpa de Guanábana
- Anexo 5. Flujograma de producción de pulpa de guanábana
- Anexo 6. Utensilios y maquinaria
- Anexo 7. NTC – 5208: Fruta Fresca, Guanábana especificaciones

INTRODUCCIÓN

El consumo de frutas en la dieta humana es de vital importancia por el aporte de vitaminas, minerales, fibra, agua, y otros nutrientes, además de la satisfacción de consumir un producto de características sensoriales tan variadas y agradables.

En zonas con tantas variaciones geográficas como el departamento de Bolívar, la diversidad de frutas producidas es amplia, gracias a los diferentes climas y ecosistemas que naturalmente se presentan.

Ahora, en lo que debemos enfocarnos y esforzarnos es en lograr una máxima producción y productividad en el cultivo, cosecha y transformación de este sector económico en nuestro departamento conjuntamente con todos los actores que intervienen activamente en la producción, transformación y comercialización de nuestros productos agrícolas.

Este trabajo de grado muestra, detalla y explica minuciosamente las actividades realizadas por los diferentes actores y el estado actual de la cadena productiva de la Guanábana, la cual es una fruta tropical muy apetecida en los mercados internacionales. Desde el manejo netamente agrícola hasta la logística de almacenamiento, distribución y comercialización, manejando unas variables definidas como la capacidad del proceso, generación de empleo, valor agregado y tiempos de respuesta.

El siguiente trabajo se desarrolla en capítulos, en los cuales se describirán cada uno de los actores que se involucran en la cadena, sus relaciones y la influencia de este cultivo en las 4 variables que se definieron inicialmente.

En el primer capítulo se definen y describen todos los actores que hacen parte de la cadena productiva y las relaciones que previamente se deben establecer y crear. Luego se hace referencia a la incidencia que tiene el cultivo en las variables preestablecidas en el sistema, se realiza una explicación de la productividad agrícola que este cultivo presenta y de la importancia que tiene en la generación de empleo en Bolívar, además se identifican los productos agroindustriales que se pueden obtener a partir de la guanábana así como también los procesos industriales relacionados con la elaboración de estos productos. La parte final está relacionada con el modelo de red que se diseñó para la cadena productiva de la Guanábana que consiste en dos partes: La primera contempla la definición de las variables que se utilizaron para el desarrollo del modelo y la segunda en donde se construyen seis escenarios con la ayuda de la simulación del modelo que permiten analizar el comportamiento de la cadena.

ANTEPROYECTO

0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

0.1.1. Formulación del problema

En Bolívar, la cadena productiva de la guanábana no está claramente diagnosticada. Es por esta ausencia de estudio, que tenemos una comprensión parcial de los obstáculos de la competitividad que se reflejan como cuellos de botella dentro de la cadena productiva.

También, se puede observar que son muy pocos los estudios que se han hecho para delimitar los requerimientos de este tipo de cultivo de manera tecnificada, lo cual hace que este cultivo solamente se siga sembrando por la tradición de ciertas familias, a espaldas de la industria; quien es la que verdaderamente utiliza estos frutos para la producción de bienes con mayor valor agregado y la que puede crear una mayor generación de empleo¹.

Es por ello que mediante esta investigación pretendemos dejar plasmado una caracterización de la cadena productiva de la guanábana, la cual sirva de base, a toda aquella persona natural o jurídica (desde cultivadores hasta exportadores) que decida invertir su capital para fortalecer esta cadena, que brinda alta rentabilidad en todo su proceso.

0.2. JUSTIFICACIÓN

La globalización es un fenómeno mundial que ha cambiado la concepción del concepto de frontera que se tenía hace algunos años, ya no es una línea imaginaria que se encarga de dividir dos países, sino una línea que une a dos países y convierte a la población mundial en un macromercado con múltiples y variadas necesidades y deseos, generando oportunidades de oferta de infinidad de productos para muchos empresarios locales. Ad portas de firmar el TLC, la balanza comercial de Colombia en estos productos tiende a ser negativa, a la producción le hace falta planificación, no es totalmente sustentable ya que requiere transformación tecnológica y control de costos, definitivamente no es competitiva, se enfrenta a obstáculos plasmados en una problemática de calidad,

¹ Tomado de Internet. www.bolivar.gov.co

especialización, infraestructura de transformación, la producción debe ser actividad principal, no marginal. Nuestras ventajas comparativas dentro de este contexto, no son relevantes².

Con base a esto hemos querido aprovechar esta oportunidad para realizar un estudio que permita caracterizar la cadena productiva de nuestra fruta tropical “la guanábana” en el departamento de Bolívar, para así, buscar un posicionamiento en los mercados nacionales e internacionales que nos hagan competitivos y nos generen grandes utilidades.

Todo esto es posible gracias a que nuestro departamento cuenta con condiciones geográficas, que incluyen una gran variedad de alturas y condiciones ambientales, que permiten que existan zonas aptas y adecuadas para la siembra y ventajosa cosecha de la guanábana, las cuales son mínimamente aprovechadas. La Guanábana es una fruta muy apetecida en los mercados internacionales en distintas presentaciones, y de igual manera es muy difícil de encontrar por la poca promoción y comercialización.

La guanábana colombiana es apreciada por su tamaño, forma y calidad. Su mercado internacional en fresco es pequeño, su principal aporte es en procesado. La producción nacional, se distribuye así: Tolima con el 40%, Valle con el 27.5%, Huila 7.3% y Córdoba con el 6.8% (registran la mayor producción). Se cultivan cerca de 6000 hectáreas en todo el país. Tiene importancia el mercado europeo, sus principales destinos son Japón, Holanda, Italia, España, Francia, Alemania y Canadá.³

Además, este es un producto cuya cadena productiva es muy valiosa y sería interesante hacer estudios e investigaciones de caracterización, pues según las estadísticas del ministerio de agricultura⁴ es la fruta que menos hectáreas sembradas tienen en el país y a su vez es la fruta con el mayor nivel de precios y de margen de utilidad.

² Tomado de Internet. www.cci.org.co. Documento : Guanábana03

³ SUÁREZ CUELLAR, Leonardo. Director del sistema internacional de Información, Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología de la Horticultura.

⁴ Tomado de Internet. www.semillas.org.co

0.3. OBJETIVOS

0.3.1. Objetivo general

Caracterizar la cadena productiva de la guanábana en Bolívar, bajo un modelo de redes y analizar su estado actual en lo referente a capacidades, empleos, valor agregado y tiempos de respuestas.

0.3.2. Objetivos específicos

- Identificar dentro de la cadena de la guanábana a los actores (agentes, entidades) que participan, sus niveles de desempeño y establecer su relación productiva y prácticas comerciales.
- Explicar y medir la incidencia del cultivo de la guanábana en la productividad agrícola y generación de empleo en Bolívar.
- Identificar los productos industriales promisorios y exportables que se pueden obtener a partir del cultivo de la guanábana.
- Identificar los procesos industriales y tecnológicos relacionados con la cadena agroindustrial de la guanábana.
- Medir y caracterizar en el modelo de red respecto a capacidades (producción y desperdicios, el valor agregado, el empleo generado y tiempos de ciclo).
- Simular el modelo de red (nodos y lazos) con los actores y las relaciones que participan en la cadena agroindustrial.
- Someter el modelo de simulación a validación, análisis de sensibilidad y estimar el grado de error.

0.4. MARCO DE REFERENCIA

0.4.1. Antecedentes

Para poder realizar nuestro anteproyecto procedimos a realizar una búsqueda exhaustiva para encontrar un estado del arte que nos permitiera darle un lineamiento a la investigación y a la vez aprehender de una amplia y variada gama documental que nos permitiera conocer un poco sobre los estudios que se han realizado sobre el tema en cuestión. A continuación se presentan las fuentes que sirvieron de base para nuestro anteproyecto.

- OSORIO DÍAZ, Doris Liliana y ROLDAN G., Juan Carlos. Producción de lulo y otros frutos tropicales. Ed. Grupo Latino Ltda. 2003
- PÉREZ ACERO, José Joaquín. Cultivos II: Hortalizas y frutales. Ed. UNAD 2000
- Ministerio del Medio Ambiente, Asohofrucol, Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) y el Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola (FNFH). Guía ambiental para el subsector hortofrutícola, 2002
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (Recopilación de conferencias dictadas en el CIAT). Fruticultura tropical. 3ª edición. 1992

Gracias a estas es que hemos podido darle un avance a la investigación que hemos venido desarrollando y poder continuar con el largo camino que nos espera para poder entregar los resultados deseados.

0.4.2. Marco histórico

El desarrollo de la agricultura en Colombia, ha atravesado una serie de modificaciones en el pasado, producto de las políticas gubernamentales que han tenido los diferentes mandatarios en su tiempo de régimen político. Para conocer un poco sobre los acontecimientos que ocurrieron y sus consecuencias para nuestro presente, debemos remontarnos a la historia. Estos fueron algunos de los hechos más relevantes:

Con el gobierno de Virgilio Barco y su "*Plan de Economía Social*", retoma los programas DRI (desarrollo rural integrado), propuesto por la administración de López Michelsen, y el PNR (plan nacional de rehabilitación), propuesto por el gobierno de Belisario Betancur, los cuales constituían una estrategia productiva para modernizar y hacer más eficiente la producción de alimentos en las zonas de economía campesina, especialmente de minifundios y la coordinación de acciones e inversiones de diversa índole para asegurar un desarrollo integral del campo.

Con la administración de Gaviria se busca reactivar el dinamismo del sector productivo, por medio de un aumento en la eficiencia a través de la introducción de una mayor competencia externa. En el balance económico del cuatrienio Gaviria se afirmaba que la ambición del gobierno era sepultar el modelo de desarrollo intervencionista y cepalino e instaurar, en cambio, un modelo abierto, sujeto a la competencia, con mayor equidad y oportunidades para los ciudadanos. Se incluyó a la agricultura en la estrategia general de apertura y de reformas institucionales. En este caso, la liberalización del comercio internacional se traducía en el desmonte de la intervención tradicional del gobierno a través de controles de importaciones, precios de sustentación y precios de cosechas. Como consecuencia de la crisis agropecuaria que se dio entre 1991 y 1993, se adopta una política activa que impulsa las acciones sectoriales, establece aranceles variables de acuerdo con el nivel de precios internacionales de cada producto y pone en marcha un plan de reactivación

del sector, complementado por una política para el desarrollo rural campesino y por una Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero⁵.

Con el gobierno de Samper y su plan “*El Salto Social*” para el sector agrícola se aceptaba la continuidad de las políticas de “la Apertura” así como las prioridades de inversión propuestas por la administración Gaviria. Sin embargo, surgieron dos áreas de diferencias significativas. La primera fue en las políticas para beneficiar sectores desfavorecidos, incluyendo los pequeños agricultores, la población pobre del campo y las mujeres del área rural. La segunda fue el manejo de la crisis de rentabilidad mediante instrumentos de política comercial. En ese momento se diseñaron los convenios de absorción y los acuerdos de competitividad entre industriales y agricultores y el gobierno, con el fin de permitir un determinado monto de importaciones si los industriales adquirían la cosecha nacional⁶.

Con el gobierno de Pastrana, no se dieron mayores cambios en cuanto a reformas agrícolas debido a que su administración se centro en su plan “*Cambio para construir la Paz*”, con el cual buscaba la paz para los colombianos.

Y con nuestro actual presidente Álvaro Uribe, se han tomado una serie de reformas que propende el desarrollo del campo y de producto que estén aliados con el sector industrial de manera que exista una especie de unión entre estos y unas políticas de comercio exterior que permitan la inserción de los productos agrícolas en mercados extranjeros.

En conclusión, se puede ver que cada régimen político busca fomentar el progreso de la agricultura y gracias a ello podemos producir para aumentar la productividad y competitividad del campo.

0.4.3. Marco teórico

0.4.3.1. Generalidades de la Guanábana

La guanábana (*annona muricata*) es un fruto originario de las regiones tropicales de América. Algunos autores afirman que su centro de origen es Sur América y otros, Las Antillas. Tuvo su expansión muy amplia en tiempos prehispánicos y esta es considerada como una de las frutas tropicales más gustosas y promisorias.

Después del descubrimiento de América, fue una de las primeras plantas llevadas a Europa y fue Oviedo (1526) quien descubrió primero este frutal. Hoy se encuentra en

⁵ Kalmanovitz, Salomón y LÓPEZ, Enrique. Documento: La agricultura en Colombia entre 1950 - 2000. Pág.14. Publicación Web://<http://www.frutasyhortalizas.com>

⁶ *Ibíd.* Pág.15.

el sur de China, Australia, Oriente y Occidente de África, Palestina, La India y Las islas del Pacífico.⁷

El árbol de guanábana es un arbusto que puede alcanzar una altura de 7.5 - 9 m, ramificado en su base y copa que se desarrolla generalmente en forma cónica; presenta un tallo único, con corteza cenicienta y ramificaciones simétricas que le dan un porte esbelto. Su madera es fibrosa y elástica y un tanto difícil de quebrar. Usualmente se desarrolla una flor que es la que da origen al fruto. Las flores poseen seis pétalos de color crema dispuestos en dos filas y en posición alternada y tres sépalos verdes oscuros.

Los frutos son compuestos cubiertos de una piel reticulada, amarga, no comible, de la cual sobresalen pocas o muchas espinas flexibles, suaves y curvas. La piel es de color verde en los frutos inmaduros volviéndose parcialmente amarillo antes de que el fruto sucumba a la presión de los dedos. Su superficie interna es de color crema y textura granular. El aroma es similar al de la piña, pero almizclado sub. ácido a ácido. La mayoría de los segmentos no poseen semillas⁸.

En cuanto a la variedad, aun no se ha definido a la Guanábana, aunque hay ciertas características que se pueden considerar como básicas para establecer con seguridad las respectivas diferencias. Existen tres grandes grupos: dulces, semiácidas y ácidas, aunque también están clasificadas por la pulpa que varía desde blanda y jugosa hasta firme y seca. En Colombia, se cultivan las agridulces de tamaño mediano en la Costa Atlántica, y en Cundinamarca y Tolima las dulces. Por lo general, cada fruto posee un peso que varía entre los 200 y 3000 gr.⁹.

Es una especie susceptible a las bajas temperaturas, y sus requerimientos de clima son lo más tropical; calidos y húmedos, característicos de altitudes menores de 1.000 msnm pero su altura mas optima para el cultivo va desde los 400 a 600 m. Se requiere una temperatura promedio de 25 a 28° C y una precipitación media anual de 1.000 a 3.000 Mm. bien distribuida, aunque puede cultivarse en zonas de estaciones secas moderadas. Es una planta muy exigente en luminosidad.

Crece con bastante facilidad en suelos Franco o Franco arcillosos con excelente drenaje. Son recomendables los suelos con un ph entre 5.5 y 6.5.

Según estudios realizados en Colombia se sabe que se cuenta con muy pocas áreas sembradas, siendo muy escasos los cultivos tecnificados. Se estima que una hectárea de Guanábana produce entre 10.000 - 15.000 Kg., o sea, unos 46 - 69 Kg. / planta /año. La producción de los árboles, generalmente es baja debido a características de las flores que dificultan la polinización y al ataque de plagas y

⁷ PÉREZ ACERO, José Joaquín. Cultivos II (Hortalizas y frutales). Plantas Frutícolas. Pág. 472

⁸ Tomado de Internet. www.frutasyhortalizas.com. Documento: La Guanábana

⁹ Ibíd.

enfermedades; el rendimiento fluctúa entre 24 - 64 frutos por árbol, con pesos que van de 0,25 Kg. a 5 Kg. por fruto. La fructificación de árboles provenientes de semilla se inicia entre los 3 - 5 años y en los árboles injertados, entre los 20 - 24 meses, alcanzando su pleno desarrollo de los 6 a 8 años.

En la zona Atlántica el cultivo tiene dos picos de producción: el primero se da en febrero y marzo y el otro en los meses de junio, julio y agosto y es el más importante.

Respecto al cultivo, el terreno debe tener un suelo suelto, bien drenado y profundo; si es pesado, es indispensable la construcción de infraestructura de drenaje.

Además debe estar protegido del viento para evitar la caída de flores y frutos. Se recomienda plantar la guanábana a una distancia de siembra de 7 m x 7 m ó 8 m x 8 m con lo cual se obtiene una densidad aproximada de 215 árboles por hectárea, en un sistema de siembra cuadrangular. En terrenos inclinados deben seguirse curvas de nivel. Los hoyos deben tener un mínimo de 40 cm de lado x 40 cm de fondo. En la siembra es conveniente rellenarlos con tierra rica en materia orgánica.

Luego, cuando inicia la época de la recolección; esta debe hacerse en el momento en que el fruto alcanza su madurez botánica, es decir cuando pierde algo de su brillo y algo de su color verde oscuro y las espinas de la cáscara se separan y se ponen más turgentes. Si no se llega a recoger el fruto en el momento adecuado entonces este se madura en el árbol y es atacado por pájaros o se desprenden fácilmente.

Se debe evitar cosechar el fruto muy verde porque la pulpa no madura bien y adquiere sabor amargo.

Algunos índices de cosecha que se pueden considerar son los siguientes:

- Suavidad y, a veces, caída de los restos de las flores en los frutos.
- Cambio de color verde oscuro a un verde claro mate.
- Al golpear el fruto se escucha un sonido retumbante.
- Al acercarse a la madurez se nota una ligera suavidad en el extremo distal del fruto.

Por último, para garantizar una madurez uniforme del fruto después de la cosecha, se recomienda colocarlo con la parte del pedúnculo hacia abajo.

En cuanto a las propiedades, estudios han demostrado que la Guanábana es una fruta que posee una composición nutricional muy beneficiosa para el consumidor final, la cual se presenta a continuación (por cada 100 gr.):

Tabla 1 : composición nutricional de la Guanábana

ELEMENTO O COMPUESTO	UNIDAD	TOTAL
Agua	%	83
Proteínas	%	1.0
Grasas	%	0.2
Potasio	Mq	
Calcio	Mq	22
Fósforo	Mq	28
Hierro	Mq	0.6
Carbohidratos	%	1.6
Ceniza	%	0.3
Acido Ascórbico	Mq	25
Calorías	Kcal	525

Gracias a estos estudios, se le ha podido dar a este fruto unas aplicaciones o usos para los consumidores que disfrutan de sus beneficios alimenticios, los cuales se presentan de esta manera:

Tabla 2 : Aplicaciones o usos de la Guanábana

Técnicos o industriales	Comestibles	Medicinales	Conservación
Los frutos inmaduros se emplean como ingrediente para la fabricación de sopas y harinas.	Los frutos se consumen frescos, en helados, yogurt, compotas, dulces, postres y mermeladas.	La pulpa se emplea como cataplasma en el alivio de contusiones.	En conservas como mermeladas, confituras, jaleas, compotas.
Los frutos verdes desecados y pulverizados por su contenido de Taninos se emplean en la fabricación de insecticidas.	También se emplea para la elaboración de vinos.	La raíz es útil para combatir la epilepsia.	Industrialmente se emplea la congelación y la refrigeración.
La madera es apta para la fabricación de pipas.		La hoja en tisana o infusión se emplea como somnífero.	La temperatura óptima para la refrigeración de la guanábana es de 15 a 22 °C. La fruta sana en buena madurez se altera con el aire por oxidación.
		El cocimiento de los frutos maduros se emplea para curar catarros.	Para conservar se retira la pulpa, se adiciona ácido absorbido, azúcar y se embolsa al vacío herméticamente para luego congelar.

0.4.3.2. Cadenas productivas

Para el eslabonamiento económico de la Guanábana con el sector agroindustrial, se procedió a seleccionar las mejores cadenas que servirían de base para formar una sola, la cual explique y sistematice todos los procesos productivos requeridos que se

dan en ella. Es por ello que hemos seleccionado las siguientes: Cadena de valor, Cadena productiva, Supply Chain (Cadena de suministros) y Clusters, las cuales serán explicadas a continuación.

Una cadena productiva son mecanismos de conveniencia en los que se negocian en términos de calidad, costo y entrega de los bienes para así hablar de niveles de competitividad en sectores identificados por la sociedad. Para poder lograr esta competitividad es necesario enfocarnos en la existencia de una ventaja comparativa, la cual no es más que la presencia de condiciones (ubicación, recursos, etc.) mediante los cuales se pueden producir ciertos bienes o servicios que otras regiones no podrían producir en determinada situación en el tiempo.

Se basa en las prioridades y necesidades del consumidor, los canales usados por el mismo, los productos que fluyen para suplir dichas necesidades, las

materias primas y materiales requeridos y los activos y competencias tenidas en cuentas para determinar los límites y propósitos del proceso.¹⁰

Grafica 1 : Niveles de una Cadena Productiva

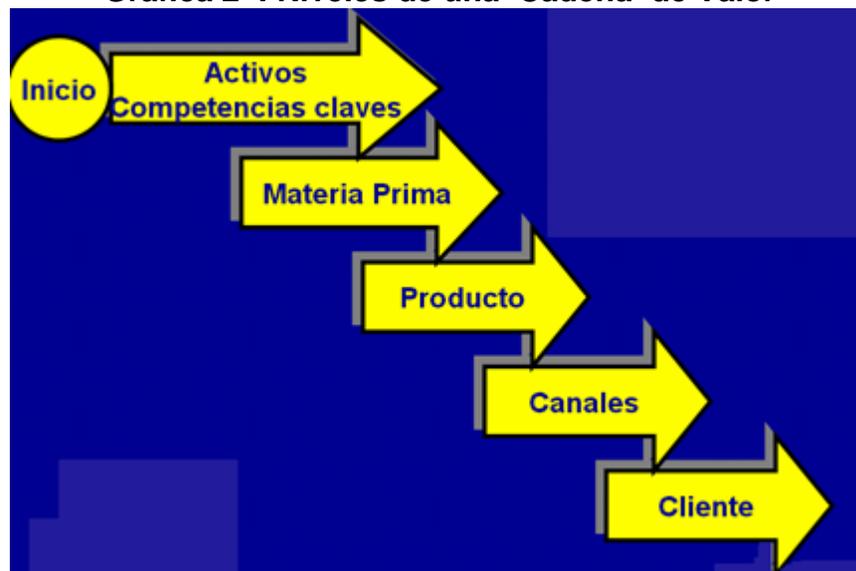


¹⁰ STALIN ROJAS, José. CAPITULO III: EXIGENCIAS DEL ENTORNO. Lección 1: MECANISMOS DE INTEGRACIÓN - CADENAS PRODUCTIVAS.

Una cadena de Valor se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena productiva. La cadena de valor se crea cuándo las empresas tienen una visión compartida y metas comunes, se forma para reunir objetivos específicos de mercado para satisfacer las necesidades de los consumidores. Esto permite tomar decisiones en conjunto como así también compartir los riesgos y beneficios. También permite realizar una inteligencia cooperativa: estructura de costos, marketing e información organizacional que se comparten para aumentar la ganancia y competitividad de la cadena del valor.

Por lo tanto la cadena del valor proporciona el marco de referencia para la realización de las transacciones de negocios, dando respuesta a las necesidades del consumidor.¹¹

Grafica 2 : Niveles de una Cadena de Valor



El supply chain (cadena de suministro), es el conjunto de eslabones (empresas, proveedores, clientes) que disponen de un recurso que se hace necesario en el entorno donde estos se encuentran. Este busca optimizar los procesos logísticos internos. Incluyendo la planificación de la cadena de suministro, distribución de los productos acabados, planificación y ejecución de la producción, etc.

También persigue modelizar la cadena productiva, permitiendo así gestionarla eficazmente a partir de los eventos que ocurran en ésta en tiempo real (niveles de stocks, disponibilidad de materiales, etc) y la evaluación de su rendimiento.

¹¹ Iglesias, Daniel Humberto. CADENAS DE VALOR COMO ESTRATEGIA: LAS CADENAS DE VALOR EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO.

A diferencia de los anteriores, el Cluster es una agrupación de empresas, organizaciones e instituciones dentro de un área geográfica determinada, asegurando la asociatividad entre:

- Productores y comercializadores de bienes de consumo y/o servicios de un sector económico determinado.
- Proveedores de los insumos y/o servicios requeridos para la producción y/o comercialización.
- Proveedores de la infraestructura económica necesaria (recursos humanos, tecnología, recursos financieros y de capital, infraestructura física, clima de negocios e informática).

Todo esto con el fin de generar factores de competitividad (precio, volumen, calidad, entrega oportuna, innovación tecnológica, etc.) que aseguren el posicionamiento y permanencia de esos bienes de consumo y/o servicios en mercados estratégicos seleccionados.

0.4.3.3. Generalidades de Simulación

0.4.4. Marco Legal

La legislación ambiental aplicable al subsector hortofrutícola esta enmarcada en tres grandes bloques normativos conocidos:

- ❖ La Constitución Política Nacional, que es el marco legal de carácter supremo y global que recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente.
- ❖ Las Leyes Del Congreso De La Republica, derechos con fuerza de ley y decretos ley del gobierno nacional, que son las normas básicas y políticas a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica normativa.
- ❖ La competencia para los trámites ambientales ante las autoridades competentes, las cuales regulan y establecen requerimientos específicos para la ejecución de proyectos agropecuarios.

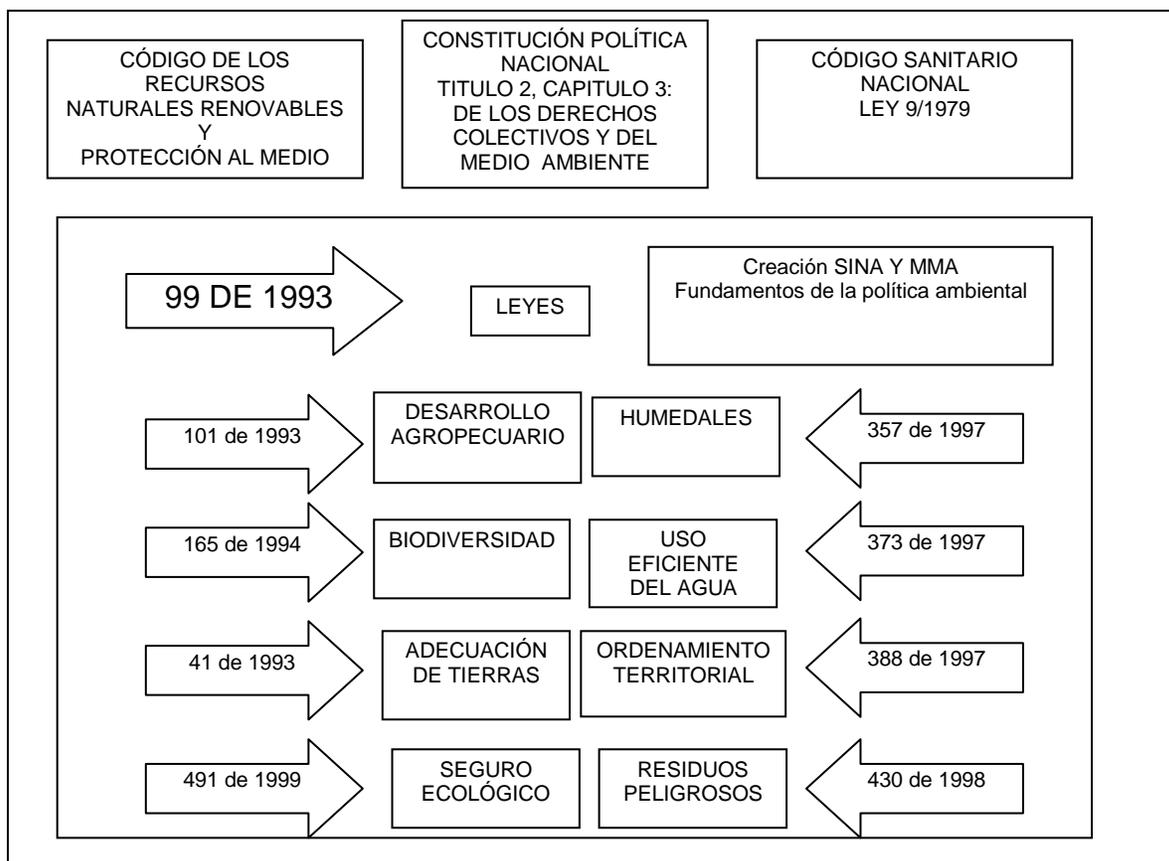
Por la historia, conocemos que en el año 1974, con la aprobación del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, se dio inicio a la gestión ambiental en el país en cabeza del INDERENA. Luego, con la aprobación del Código Sanitario Nacional en 1978, se establecieron los lineamientos generales en materia de regulación de la calidad de agua y el aire así como el manejo de los residuos sólidos.

Posteriormente con la expedición de la ley 99 de 1993 se creo el Ministerio Del Medio Ambiente y se reordeno el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organizo el sistema nacional ambiental, SINA, que es el conjunto de orientaciones, normas, actividades,

recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales¹².

A continuación se presenta el esquema que sintetiza el marco jurídico general sobre el cual debe suscribirse la gestión ambiental de las actividades agropecuarias, dentro del cual se enmarcan las actividades hortofrutícolas.

GRAFICA 3 : MARCO JURÍDICO GENERAL



También se presentan las principales leyes y decretos aplicables al subsector Hortofrutícola:

- DECRETO 1594 DE JUNIO 26 DE 1984 (emanado del ministerio de salud): Por el cual se reglamenta el uso del agua y residuos líquidos.
- DECRETO 1791 DE 1996 (emanado del ministerio del medio ambiente): Por el cual se dictan normas sobre el manejo, uso y aprovechamiento del bosque.

¹² Min. Del Medio Ambiente, ASOHOFrucol, SAC, FNFH. Guía Ambiental Para el Subsector Hortofrutícola. 2002. Pág. 18

- DECRETO 1608 DE 1978 (emanado por el ministerio de agricultura): Por el cual se reglamenta el decreto 2811 de 1974 en el tema de la fauna silvestre.
- LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993 (emanada por el gobierno nacional): Por el cual se crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- DECRETO 1753 DE AGOSTO 3 DE 1994 (emanado por el ministerio del medio ambiente): Por el cual se reglamentan las licencias ambientales.
- DECRETO 901 DE ABRIL 1 DE 1997 (emanado del ministerio del medio ambiente): Por el cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de estas.
- DECRETO 948 DE JUNIO DE 1995 (emanado del ministerio del medio ambiente): Por el cual se reglamenta en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- DECRETO 1449 DE 1977 (emanado del ministerio de agricultura): Por el cual se reglamentan las obligaciones de los propietarios de los predios rurales¹³.

0.4.5. Marco conceptual

- **Guanábana:** Fruto de la familia de las Anonáceas, que están cubiertos de una piel reticulada, amarga, no comible, de la cual sobresalen pocas o muchas espinas flexibles, suaves y curvas. Las puntas se quiebran fácilmente cuando el fruto esta completamente maduro. La piel es de color verde en los frutos inmaduros volviéndose parcialmente amarillo antes de que el fruto sucumba a la presión de los dedos. Su superficie interna es de color crema y textura granular separándose de la masa de segmentos fibrosos y blancos, muy parecidos a las escamas de un pez. El aroma es similar al de la piña, pero almizclado, sub. ácido a ácido. La mayoría de los segmentos no poseen semillas. Se distinguen dos tipos de guanábanas: la guanábana azucarón para consumos fresco y para fabricación de bebidas y la ácida utilizada solamente para la fabricación de bebidas¹⁴.
- **Cadena Productiva:** Es un sistema de relación comercial entre productores y empresas privadas que priorizan los esquemas asociativos de producción y

¹³ Ibíd. Pág. 23

¹⁴ PÉREZ Acero, José Joaquín. Cultivos II Hortalizas y frutales. Pág. 472

demandan una serie de responsabilidades contractuales a las partes. Se entiende por esquema asociativo de producción cualquier modalidad de integración o asociación de producción de bienes agrícolas, entre sí, con el sector privado y/o público que se desarrolla bajo mecanismos de agricultura por contratos y alianzas productivas que le garanticen al productor el acceso a desarrollar tecnologías a costos razonables que mejoren su competitividad, disminuyan el riesgo y garanticen la comercialización de la producción¹⁵.

- **Cadena de Valor:** Es una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena productiva¹⁶.
- **Cadena de distribución:** Se refiere a las instituciones que participan en forma secuencial en el flujo de un producto o grupo de productos agrícolas, desde la producción hasta el consumo final.¹⁷
- **Supply Chain:** Es una metodología que busca mejorar al máximo las actividades y relaciones entre todos los integrantes de la cadena logística y optimizar así la eficiencia¹⁸.
- **Simulación:** La simulación es la representación de un proceso o fenómeno mediante otro más simple, que permite analizar sus características y lo hace más entendible.¹⁹
- **Valor Agregado:** Es el valor adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo. El valor agregado o producto interno bruto es el valor creado durante el proceso productivo. Es una medida libre de duplicaciones y se obtiene deduciendo de la producción bruta el valor de los bienes y servicios utilizados como insumos intermedios. También puede calcularse por la suma de los pagos a los factores de la producción, es decir la remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo, el excedente de operación y los impuestos a la producción netos de los subsidios correspondientes.²⁰
- **Tiempos de Ciclo:** Es la duración del tiempo de trabajo, que el componente de un centro de trabajo tiene disponible. También se puede definir como intervalo que transcurre para que los productos terminados dejen la línea de producción.²¹

¹⁵ Cadenas Productivas Conceptos Básicos. Proyecto de Desarrollo Agroempresarial Rural. CIAT. 2003

¹⁶ Tomado de Internet. www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib606/CAP4-8.htm

¹⁷ Opsit

¹⁸ CABEZAS, Alberto. Logística Integral. Ed. Mc Graw

¹⁹ Tomado de Internet. www.monografias.com. Documento: Simulación de Procesos

²⁰ http://www.businesscol.com/productos/glosarios/economico/glosario_economia_s.html

²¹ MONKS, Joseph. Admón. de Operaciones. Pág. 83

- **Demanda:** Cantidad máxima de un bien o servicio que un individuo o grupo de ellos está dispuesto a adquirir a un determinado precio, por unidad de tiempo. Refleja la voluntad y capacidad económica de adquirir un determinado bien por parte de todas las personas que manifiesta una necesidad capaz de ser satisfecha por el consumo de referido bien. La voluntad de adquirir se expresa en el mercado al pagar un determinado precio que en definitiva, es la expresión del bienestar que el consumo del bien aporta al demandante. Pueden definirse diferentes demandas por un mismo bien o servicio. Por ejemplo la demanda de Pedro por Pan; la demanda de la ciudad en que vive Pedro por Pan, la de su país, continente, etc.²²
- **Precios:** Cantidad de dinero dada a cambio de una mercancía o servicio, es decir, el valor de una mercancía o servicio en términos monetarios. En la compra de bienes y algunos servicios se denomina "precio"; en el alquiler de los servicios del trabajo "salarios", sueldo, etc.; en el préstamo de dinero o capital "interés"; en el alquiler de la tierra o un edificio "renta".²³
- **Canal de distribución²⁴:** Es una estructura de negocios entre organizaciones interdependientes que va desde el punto del origen del producto hasta el consumidor. Se refiere a las instituciones que participan en forma secuencial en el flujo de un producto o grupo de productos agrícolas, desde la producción hasta el consumo final.
- **Productor²⁵:** Es el primer participante en el proceso desde el momento mismo de tomar una decisión sobre su producción. Un productor es la persona que se encarga, en una producción, de encontrar los lugares, de hacer los contactos, de buscar la financiación y, en general, de conseguir todas las herramientas y medios necesarios para la realización de un determinado proyecto.
- **Acopiador rural²⁶:** Se conoce también como camionero o intermediario camionero. Es el primer enlace entre el productor y el resto de intermediarios. Reúne o acopia la producción rural dispersa y la ordena en lotes uniformes.
- **Mayorista²⁷:** Tiene la función de concentrar la producción y ordenarla en lotes grandes y uniformes que permitan la función formadora del precio, faciliten operaciones masivas y especializadas de almacenamiento, transporte y en

²² Opsit

²³ Ibid.

²⁴ Cadenas Productivas Conceptos Básicos. Proyecto de Desarrollo Agroempresarial Rural. CIAT. 2003

²⁵ IZQUIERDO S., Eduardo. Mercadeo agroindustrial. Pág.29-30. Documento de Internet, <http://es.wikipedia.org/wiki/Productor>

²⁶ Ibid.

²⁷ Ibid.

general de preparación para la etapa siguiente de distribución. Es más claro reconocer al mayorista como el agente de mercadeo que adquiere los productos de acopiadores (a veces directamente del productor) y los vende a los detallistas.

- **Detallistas²⁸**: Son intermediarios cuya función básica es el fraccionamiento o división del producto y el suministro al consumidor. La venta al detalle consiste en la venta y en todas las actividades que se relacionan directamente con la venta de bienes y servicios a consumidores finales para su uso personal, no de negocios.
- **Plaza regional²⁹**: Son lugares de comercialización donde acuden los productores que se encuentran localizados cerca del área de influencia.
- **Agroindustrias³⁰**: Las empresas transformadoras que utilizan como materias primas los productos agropecuarios son parte del canal de comercialización; por ejemplo: Las piladoras o molinos, los mataderos o camales, las enlatadoras.
- **Mercado publico³¹**: Son plazas localizadas estratégicamente en las principales ciudades del país, donde acuden la gran mayoría de las familias a abastecerse de los productos básicos de la canasta familiar.
- **Exportadores e importadores³²**: Son los comerciantes, generalmente constituidos como empresas, que se especializan en la exportación e importación de productos agropecuarios con mayor o menor grado de procesamiento
- **Entidades o agencias gubernamentales³³**: Agrupa todos los organismos estatales o paraestatales encargados de la doble función de garantizar precios mínimos al productor y dar abastecimiento regular, a precios controlados, al consumidor.
- **Asociaciones de productores y de consumidores³⁴**: Comprende tanto las agremiaciones y cooperativas de agricultores para fines de regulación, fijación de políticas, actuación en producción y en mercadeo, como las cooperativas de consumidores concebidas con el propósito de reemplazar intermediarios e incidir sobre los márgenes de comercialización.

²⁸ <http://www.monografias.com/trabajos18/distribucion-localizacion/distribucion-localizacion.shtml>

²⁹ Manejo de Poscosecha y Comercialización de Tubérculos. Programa Poscosecha – SENA. Pág. 5-23. 2001

³⁰ *Ibíd*

³¹ Manejo de Poscosecha y Comercialización de Tubérculos. Programa Poscosecha – SENA. Pág. 5-23. 2001

³² ZQUIERDO S., Eduardo .Mercadeo agroindustrial. Pág.29-30. Documento de Internet

³³ *Ibíd.*

³⁴ *Ibíd.*

- **Consumidor**³⁵: Es el último eslabón en el canal de mercadeo. Un consumidor es una persona u organización que consume bienes o servicios proporcionados por el productor o el proveedor de servicios
- **Capacidad de producción**³⁶: Es la tasa de producción (nivel de salida) que puede obtenerse de un proceso. Es la salida máxima de un sistema en un período dado, expresada en unidades por unidad de tiempo. La capacidad determina la tasa de respuesta de la empresa ante el mercado, la estructura de costos, administración y apoyo del recurso humano, el nivel tecnológico y el nivel de inventarios.

0.5. DISEÑO METODOLOGICO

0.5.1. Delimitación del problema

0.5.1.1. Delimitación espacial

Esta investigación se realizará en el departamento de Bolívar, en el municipio de Turbaco, por ser este el más representativo, debido a que este cultivo no presenta un alto impacto en otros municipios, a pesar de contar con suelos aptos.

0.5.1.2. Delimitación temporal

El estudio sobre la caracterización de la cadena productiva de la Guanábana en Bolívar-2005, mediante un modelo de simulación de redes, se desarrollara entre los meses de Octubre del 2005 y Abril del 2006.

0.5.1.3. Delimitación temática

Para la caracterización de la cadena productiva de la Guanábana, inicialmente se realizará un diagnóstico preliminar de los actores que participan en dicho eslabonamiento productivo y su relación productiva, para luego medir y caracterizar en el modelo de redes respecto a capacidades, el valor agregado, el empleo generado y el tiempo de ciclo y finalmente, mediante una herramienta informática, simular el modelo de red con los actores y las relaciones que participan en la cadena agroindustrial, para obtener como resultado un modelo de enlace productivo que sirva como base para el desarrollo de estrategias encaminadas al aumento de la competitividad de la Guanábana en el departamento.

³⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Consumidor>

³⁶ VILLABONA, Natividad. La dirección de operaciones. 2002

0.5.2. Tipo de investigación

Por estar encaminados a hacer una caracterización, este tipo de estudio es de carácter “descriptivo”, porque con el pretendemos dar a mostrar como se presenta el estado actual de la cadena productiva de la Guanábana y cuales son los productos de alto valor agregado que se pueden generar para el desarrollo de empleo, capacidad de producción y su grado de competitividad. Es por ello que realizaremos encuestas predeterminadas y entrevistas con los entes y actores que participan dentro de la cadena productiva.

0.5.3. Método de investigación

Para esta investigación se llevo a cabo a través del método “deductivo”, porque con este se parte de situaciones generales para llegar a identificar situaciones particulares contenidas en si mismo.

0.5.4. Fuentes de recolección de datos

0.5.4.1. Fuentes Primarias

Para la consecución de la información se utilizarán como fuentes primarias las entrevistas y encuestas a los principales actores de la cadena productiva de la guanábana como son:

- Productor o cosechador ubicados en las regiones de mayor producción de la guanábana (Turbaco).
- Transformadores industriales
- Comercializadores del Fruto.

Para cada uno de ellos se diseñaran encuestas de acuerdo a la información de interés requerida para el trabajo.

0.5.4.2. Fuentes Secundarias

Se utilizaran los datos estadísticos de producción, rendimientos por hectáreas, comercio exterior, precios, volúmenes comercializados, costos de producción, etc. de organismos oficiales como la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Asociación colombiana de frutas y hortalizas (ASOHOFrucol) y bibliografía disponible.

0.5.5. Variables del estudio

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuentes
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	Cadena Productiva del Guanábana.	Cuellos de Botellas Producción Real Productividad Tiempos de respuesta	Documentos y registros referentes a la cadena.
EMPLEO	Cadena Productiva del Guanábana.	Número de personas involucradas en el desarrollo de esta cadena. Calidad de vida de los integrantes de la Cadena, incluido el Consumidor porque hace parte de la Cadena Productiva. ³⁷	Encuesta y entrevista a integrantes de la Cadena productiva de la guanábana
VALOR AGREGADO	Cadena Productiva de la Guanábana	Satisfacción de los clientes Calidad del Producto Consecución y ampliación de los mercados. Innovación y desarrollo de productos a base del Guanábana. Impacto Social.	Encuesta y entrevista a integrantes de la Cadena productiva de la Guanábana
COMPETITIVIDAD	Mercados Nacionales e Internacionales	Precios Productos Sustitutos.	Entrevista a integrantes de la Cadena productiva de la Guanábana

³⁷ Cadenas Productivas Conceptos Básicos. Proyecto de Desarrollo Agroempresarial Rural. CIAT. 2002

0.5.6. Población y muestra

Para nuestro trabajo de investigación, la población a analizar está conformada por todos los actores que hacen parte de la Cadena Productiva de la Guanábana, teniendo en cuenta que, bajo un esquema generalizado, éstos pueden dividirse en tres grandes grupos o poblaciones:

- Cultivadores de Guanábana en el departamento de Bolívar
- Industriales de la Guanábana.
- Comercializadores en fresco de la Guanábana.

Dado lo anterior, entonces se calcularán tres muestras. Para el cálculo de dichas muestras, de forma que sea representativa de las poblaciones en estudio, se hace uso de la fórmula estadística siguiente:

$$N = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}, \text{ en donde:}$$

- p= Probabilidad de que un fenómeno ocurra.
- q= Probabilidad de que un fenómeno no ocurra
- N= Tamaño de la población
- n= Tamaño de la muestra
- z= Desviación estándar
- e= Error muestral

Para fines de nuestro análisis, se establecerá un intervalo de confianza del **95%**, que nos da un valor de **z= 1.96** y un error muestral del **e = 5%**

En este trabajo de investigación, no se realizará una prueba piloto, debido a los altos costos en los que se incurre para realizarla, es por ello que los parámetros p y q le asignaremos un valor de **p = 0.5** y **q = 0.5**.

A continuación se presentan las muestras de cada una de las poblaciones:

- Para la población de cultivadores del departamento de bolívar, tomaremos la el número de cultivadores del municipio de Turbaco según datos del año 2004 que fue de **3**. Aplicando la fórmula anteriormente descrita, nos da como resultado una muestra de **3** cultivadores. Siendo el tamaño de la muestra igual al tamaño de la población, por ser el numero de productores muy reducidos y por el alto nivel de confiabilidad que se espera al realizar las encuestas a este grupo.
- Para la población de industrializadores de la Guanábana en el departamento de Bolívar, se han identificado un total de 2 empresas, las que, en base a la

fórmula de tamaño de la muestra, nos da un valor de 2, es decir, que la población será igual a la muestra.

- Para la población de comercializadores, se han identificado en el departamento un total de 12, lo que, al aplicar la fórmula, nos da como resultado una muestra de 12 comercializadores.

0.5.7. Procesamiento y análisis de datos

Este proyecto implica aplicar técnicas de muestreo estadístico y simulación de redes: El muestreo se utilizará para determinar tamaños de muestra en las poblaciones a encuestar (actores de la cadena), mientras que la simulación conlleva revisar técnicas de modelamiento de redes (árbol de expansión mínima o flujo de capacidad máxima) para caracterizar los comportamientos de la cadena productiva (Capacidades de producción y desperdicio, valor agregado, empleo generado y tiempos de ciclo) y además técnicas de simulación soportadas en software (*I Think o Stella*).

El proyecto involucrará tres fases descritas a continuación:

1ª Fase (Definición del sistema): Validación de información sobre diagnósticos previos, y diseño y ejecución de un diagnóstico actual con representantes de los actores involucrados en la cadena productiva (Productores o cosechadores en sector agrícola, operadores de Postcosecha, transportistas, proveedores de empaque y embalaje, almacenadoras y centros de acopio, distribuidores comercializadores, transformadores industriales de Alimentos, bebidas y químicos, exportadores o importadores y fondos de inversión). Se definen en cada población (o sea los actores) los tamaños de las muestras.

Otro componente preliminar de la simulación es definir y seleccionar:

a) *Variables externas*, que afectarán al modelo (nivel de demanda de productos terminados, precios y tasa de cambio, productividad de la variedad del cultivo, condiciones climáticas o topográficas, costos de financiamiento, importaciones).

b) *Variables internas (proceso)*, que determinaran las interacciones (Capacidades específicas del cultivo y de la industria, datos de productividad técnica y laboral, rendimientos por cada agente transformador, costos y tiempos logísticos y de mercadeo, costos de infraestructura y tecnología).

c) *Variables de salida*: Capacidades agregadas de producción y desperdicio, el valor agregado en las interacciones, el empleo generado y los tiempos de ciclo hasta la comercialización.

2ª Fase (Diseño y entrenamiento): Se diseñan las encuestas y se realizan las capacitaciones en la herramienta de simulación. Las encuestas serán diseñadas con apoyo de la Oficina de agronegocios – **CIGAY** (Secretaría Agricultura Bolívar- SENA) y la información en el sistema de Información geográfico.

3ª Fase (recolección de datos y ejecución): Posteriormente se recolecta y sistematiza los requerimientos con la información disponibles a través de las fuentes primarias (encuestas y entrevistas) y secundarias.

Se construye el modelo matemático de redes teniendo en cuenta el modelo definido en la primera fase. Luego se introduce (implementa) el modelo al software (alimentado de la información recolectada en la segunda fase), al cual se le realizarán pruebas (experimentación³⁸) en vista en realizar correcciones y ajustes.

Una vez alcanzado un nivel óptimo de desempeño del programa, se procederá a contrastar los resultados de la simulación versus la realidad y lo deseado.

Mediante modificación de las variables del modelo, se definirán estrategias, proyectos y planes de acciones, observando su viabilidad en la simulación. Por último, se procederá a documentar los resultados del análisis.

³⁸ ROSS, Sheldon. “Simulación”. Editorial Prentice Hall, Segunda Edición. México, año 1999. p45.

1. ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

1.1. ASPECTOS GENERALES

La guanábana es uno de los frutos, que en la actualidad, se cultiva en el departamento de Bolívar en el municipio de Turbaco en mayor cuantía. Estos cultivos son considerados permanentes debido que pueden durar por varios años sembrados y brindar aun así sus frutos. Es por eso que como tal tiene la característica fundamental, de que no requiere de sembrarse año tras año como otros cultivos, sino más bien realizar una serie de cuidados sobre este cultivo si deseamos obtener en los años siguientes los frutos que este árbol produce.

Es muy importante saber, que la fructificación de árboles provenientes de la semilla de la guanábana se inicia entre los 3 - 5 años y en los árboles injertados, entre los 20 - 24 meses, alcanzando su pleno desarrollo de los 6 a 8 años.

Gráfico 4. Guanábana (Annona Muricata)



Fuente: caribbeanseeds.com

En la zona Atlántica el cultivo tiene dos picos de producción: el primero se da en febrero y marzo y el otro en los meses de junio, julio y agosto que es el más importante.

TABLA 3 : EPOCAS DE COSECHA ANUAL EN COLOMBIA

Producto	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct	Nov.	Dic.
Guanábana												
Guayaba												
Lulo												
Mango común												
Maracuyá												
Mora												
Piña manzana												
Tomate de árbol												

Cosecha		
Escasez		

FUENTE: Universidad de Antioquia

En el departamento de Bolívar es poco común encontrarse con áreas cultivadas de guanábana a pesar de contar con un alto rendimiento por hectárea (15 ton / Hectárea). Sin embargo, el área que posee la mayor producción de guanábana es la que pertenece al municipio de Turbaco.

TABLA 4: Área, Producción y Rendimiento

DEPARTAMENTO : BOLIVAR	CULTIVO: GUAÑÁBANA			TRADICIONAL		
CAPITULO I: EVALUACION DEFINITIVA AÑO 2004 - AREA, PRODUCCION, RENDIMIENTO.						
1. Este cultivo ha estado plantando en lo corrido del año 2004 o se prevé plantarlo en lo que resta del año en los Municipios.						
	AREA (Has.)					
						PRODUCCION
	TOTAL	NUEVA PLANTADA	AREA	TOTAL PLANTADA A	OBTENIDA ENTRE	
MUNICIPIO	PLANTADA A 31	Y/O A PLANTAR	COSECHADA	DICIEMBRE 31 DE 2004	ENERO-DICIEMBRE	
	DE DIC. DE 2003	DURANTE 2004	EN 2004	Control	DE 2004 (Ton)	
TURBACO	10,00	5,00	10,00	15,00 OK.	150,00	
TOTALES	10,00	5,00	10,00	15,00	150,00	

FUENTE: Datos suministrados por la Secretaria de Agricultura de Bolívar.

En cuanto a la variedad, aun no se ha definido a la Guanábana; aunque hay ciertas características que se pueden considerar como básicas para establecer con seguridad las respectivas diferencias. Existen tres grandes grupos: dulces, semiácidas y ácidas, aunque también están clasificadas por la pulpa que varía desde blanda y jugosa hasta firme y seca. En Colombia, se cultivan las agridulces de tamaño mediano en la Costa Atlántica, esto se da debido a las condiciones del suelo de esta zona.

De acuerdo a la información obtenida por los diferentes actores que participan en el desarrollo de la cadena (los productores, transportistas, comercializadores y minoristas) de la guanábana y de las entrevistas realizadas a personas que tienen conocimiento del desenvolvimiento de la cadena, como son los directores de las umata y el personal de la secretaria de Agricultura, se puede decir que la cadena productiva de la guanábana en el departamento de Bolívar se presenta de la siguiente manera:

Los productores luego de cosechar el producto, simplemente por no contar con una gran cantidad sembrada la utilizan para su autoconsumo y si por algún caso, queda algún excedente, entonces pasa a venderse a la población del mismo municipio. Por otro lado, los productores que si poseen extensiones considerables de sembrados de este fruto, proceden a vender una parte a los mayoristas y la otra, a los minoristas de la ciudad. Por otra parte, los industriales que requieren de gran cantidad de este fruto lo que se dedican a hacer es traerlo de otros departamentos que si cuentan con cultivo en grandes extensiones e incluso de manera tecnificada como lo son: Tolima, Valle del Cauca, Huila, Córdoba y Antioquia; y en ocasiones, pueden traer este fruto del extranjero por presentar un mayor rendimiento en los procesos productivos, como es la guanábana de Venezuela. Después de contar con el producto en sus bodegas entonces proceden a distribuirlo a las centrales mayorista que se encargan de vender y distribuir la guanábana a los minoristas o almacenes de grandes superficies que requieran de este fruto. Y finalmente, llega al consumidor el producto en fresco gracias a la venta en estos lugares.

En cuanto a la existencia de empresas que se dediquen a la generación de valor agregado a la guanábana, se sabe que si existen en el departamento. Estas son las plantas despulpadoras, las cuales se dedican a la actividad de transformación del fruto (pulpa) cuando algunos de sus clientes le realiza una pedido del mismo, existe una promesa de compra o para asegurar la venta de sus demás líneas de producción; porque esta visto de que a pesar de que la pulpa de guanábana no presenta un buen margen de utilidad (22%), esta jalona la venta de las otras líneas de producción de pulpa que posea la empresa en cuestión.

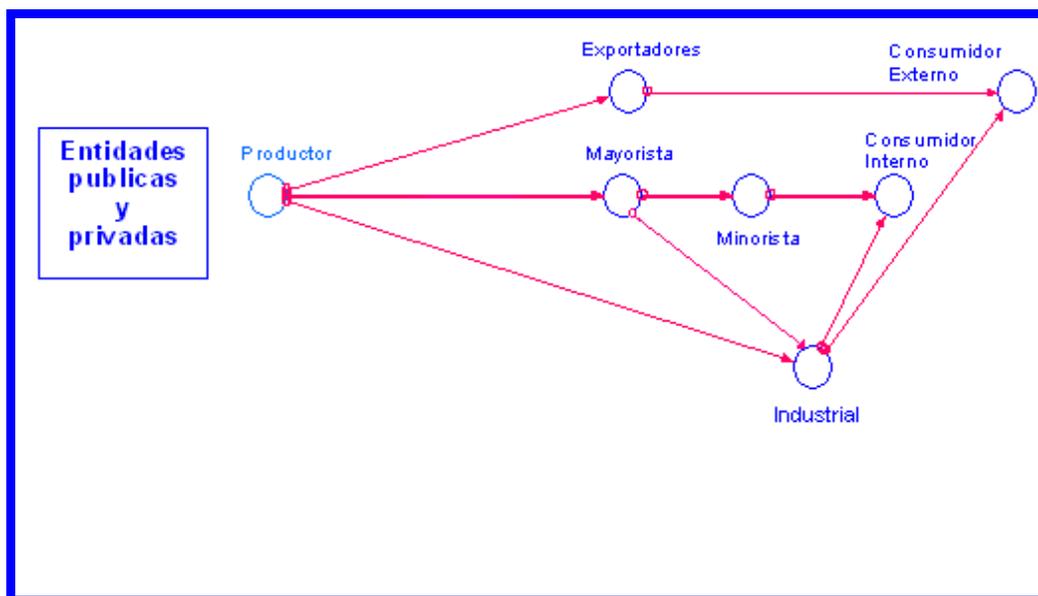
1.2. ACTORES

Para que exista una cadena productiva, se hace necesaria la presencia de unos agentes (actores) que desarrollen un dinamismo dentro de la misma, ya que serán estos los encargados de producir, transportar y transformar los bienes que serán llevados al consumidor final.

Debido a esta gran importancia de los agentes, se hace necesario hablar de cada uno de ellos con el fin de saber cuales son sus papeles y roles que juegan dentro de la cadena.

En la cadena productiva de la guanábana se pueden identificar siete actores: Productor, mayoristas, minoristas, industriales, exportadores, consumidores y las entidades públicas y privadas. A continuación se presenta un gráfico en donde se muestra las relaciones que se establecen entre cada uno de ellos:

Gráfico 5. Esquema general de la cadena productiva de la Guanábana



Fuente: Elaborado por los autores de la guanábana

1.2.1. Productores

Los productores son toda aquella persona natural o jurídica que se encarga de la producción de bienes provenientes de la tierra para el sustento propio o para la comercialización del mismo para poder obtener un lucro. Son los principales elementos de cualquier cadena productiva porque de acuerdo con su capacidad y las

condiciones de sus suelos es que se podrán obtener productos de alta calidad y suficientes en cantidad para que puedan transitar por toda la cadena productiva.

Es por ello que una parte primordial de toda cadena productiva siempre serán los productores, debido a que son los que generan en primer grado cada una de las materias primas requeridas para el proceso final que ha planeado la industria.

Algunas consideraciones que se deben tener en cuenta para que un productor pueda ejercer el paso mencionado anteriormente es que este debe contar con una serie de elementos mínimos para poder llevar a cabo su acometido (cultivo que vaya a sembrar). Estos recursos son: Tierra, Semillas, mano de obra, entre otros. Estos se dan porque en el momento que se planifica la puesta en marcha del cultivo, se piensa en tres elementos que se darán en cada una de sus fases: Siembra, Mantenimiento y Cosecha. Es por eso, que el productor deberá tener a mano todas las herramientas y conocimientos técnicos necesarios para poder llevar a feliz término la cosecha de su cultivo y poder dar un mayor desempeño a la cadena de la guanábana.

Con el fin de realizar una descripción más detallada de las condiciones en las cuales los productores realizan sus cultivos y también con el fin de sacar conclusiones acerca del cultivo de la guanábana a continuación presentamos los resultados de las encuestas realizadas en el municipio de turbaco:

Carácter del cultivo: De los productores que se dedican al cultivo de la guanábana en el municipio de turbaco, se encontró que los siembran de manera tradicional. Todavía no existen cultivos de manera tecnificada en el municipio que sean de una alta productividad y que presenten un mayor rendimiento.

A nivel general se puede decir que los productores de la guanábana se caracterizan por sembrar de manera tradicional. Este tipo de cultivo por ser del orden de los frutales, se puede decir que sus propietarios le prestan muy poca atención al mantenimiento que se le debería hacer para lograr una mayor producción. Son muy pocos los productores que realizan las actividades de: poda, riego, controles fitosanitarios en otros; que permitan que las plantas se encuentren protegidas de las plagas que por lo general se propagan a través de este fruto y que al largo plazo dañan los frutos y a la misma planta hasta su deceso.

En cuanto a los periodos de cosecha se pudo notar que algunos de los productores no saben con certeza el punto de maduración de la guanábana y es por ello, que en ocasiones, proceden a bajar el fruto verde del árbol y en consecuencia cuando lo van a vender a los industriales; estos se los devuelven porque este fruto así no madura bien y por lo general termina pudriéndose. Y por otro lado, algunos otros esperan que el fruto se madure en el árbol, y lo que ocasiona esto es que el fruto termine

cayéndose solo y dañándose por completo debido que a su presentación de fruta fresca queda destruida parcial o totalmente.

Debido a este mal manejo en la hora de la cosecha, es que se termina produciendo una cantidad de desperdicio innecesaria dada por la poca capacitación del agricultor.

Es por eso, que se requiere realizar capacitaciones a los agricultores para que comprendan que puedan cambiar su manera de cultivar y así poder obtener mayores rendimientos y mejores oportunidades de venta del producto en el mercado.

Hectáreas sembradas: Los productores de Turbaco solo han sembrado 10 hectáreas hasta el año de 2004 y se proyecta que para el año 2005 se siembran 5 hectáreas adicionales. Todas estas se han sembrado de manera tradicional, debido a que no se le ha instruido al agricultor sobre los tipos de técnicas necesarias para realizar un cultivo de tipo tecnificado y por que en ocasiones, el agricultor no cuenta con un capital de trabajo bastante considerable para poder dar sostenibilidad a un cultivo de esta magnitud.

Tabla 5. Productores y Área

Variedad	Nº Productores	Hectáreas Cultivadas
Guanábana	3	10

Fuente: Elaborado por los autores con base a encuestas a productores

Precios: Los precios varían dependiendo de la escasez o la abundancia de la guanábana y del periodo en el cual se comercializa el producto, los precios que se manejan son los siguientes:

Tabla 6. Precios de la Guanábana

Variedad	Precio Mínimo (\$/Kg.)	Precio Máximo (\$/Kg.)
Guanábana	1.200	1.700

Fuente: Elaborado por los autores con base a encuestas a productores

Estos datos fueron suministrados por los productores, y los precios promedios que se manejan actualmente son de \$ 1.400 / Kg.

- **Rendimientos:** Las cantidad de toneladas por hectárea que se obtuvieron en el municipio fue la siguiente:

Tabla 7. Rendimiento presentado en el municipio de Turbaco

Municipio	Promedio(Ton/Ha)	Desviación
Turbaco	15	1

Fuente: Elaborado por los autores con base a encuestas a productores

Se puede decir de acuerdo a la tabla anterior que en promedio se obtienen 15 toneladas de una hectárea de cultivo de Guanábana.

- **Desperdicios:** Son considerados desperdicios toda aquella parte de la producción que no es comercializada, ya sea porque se pierde por estar en mal estado debido a alguna plaga o enfermedad del cultivo que lo afecte o por algún golpe recibido por el producto lo que no lo hace apetecible para los consumidores, así como también la guanábana que el productor destina para su consumo. A continuación se presenta los porcentajes de desperdicio que se presentaron en el municipio:

Tabla 8. Porcentajes de desperdicio presentado

Municipios	Promedio
Turbaco	0,4

Fuente: Elaborado por los autores con base a encuestas a productores

El promedio de desperdicio que se maneja para la guanábana es de 40%.

Fechas de siembra: Del cultivo de la guanábana se conoce que debe sembrarse en épocas de lluvia para que el transplante de la planta sea definitivo.

Fechas de recolección: La recolección de la Guanábana se realiza generalmente en los primeros meses de febrero y marzo y por el otro lado en los meses de junio, julio y agosto que es el más importante.

Trabajadores: De acuerdo a los resultados de las encuestas este dato presentó muchas variaciones de productor a productor. La mano de obra utilizada en promedio en cada uno de los municipios fue la siguiente:

Tabla 9. Trabajadores por Ha contratados

Municipio	Promedio(trabajadores / ha)
Turbaco	2

Fuente: Elaborado por los autores con base a encuestas a productores

Venta de la producción: Los productores por lo general venden su cosecha a los en algunos casos a los industriales, minoristas, mayoristas y otra la dejan para su sustento.

Empaques utilizados: se utiliza cajas de plástico de 25 Kg. de capacidad, pudiéndose empacar de 10 a 12 frutas. Si es para la industria se emplea gavetas perforada en plástico³⁹. En ocasiones se recubre la guanábana con forros de papel con el fin de evitar el magullamiento de una fruta con otra⁴⁰.

1.2.2. Mayoristas

Los mayoristas son los actores encargados de comprar grandes volúmenes de producción para luego venderla a los minoristas o detallistas. Por lo general estos compran el producto directamente al cultivador debido a que cuentan con una logística bien definida para transportar las frutas que requieren desde los centros donde se produce hasta sus instalaciones.

Se caracterizan por poseer bodegas o espacios para el almacenamiento de producto ubicados en lugares estratégicos dentro de la ciudad. Manejan toda la información de precios y del mercado, ya que tienen un amplio conocimiento acerca del movimiento comercial que se presenta diariamente y por su gran capacidad económica prácticamente definen los precios de comercialización del producto de acuerdo a las condiciones del mercado.

Dentro de las funciones que cumplen los mayoristas también se encuentran la clasificación, adecuación y empaque del producto de acuerdo a las exigencias de cada uno de sus clientes. Según las encuestas, estos compran muy poco el frutal debido a que sus clientes no lo piden muy frecuentemente, ni por volumen que es lo que interesa en el negocio de los mayoristas. Es por ello, que cuando alguno de sus clientes realizan algún pedido de este frutal, lo que hacen es dirigirse al productor que lo cosecha y le compran la cantidad pedida por su cliente y a esta le aplican un margen de intermediación, que sería lo que ellos ganan por la venta realizada. Los costos en que incurren para el desarrollo de su actividad son muy pocos por concepto de este frutal. Solo están relacionados con la mano de obra y el costo de la compra de la guanábana. Los precios a los cuales comercializan la guanábana son variables y dependen de la temporada.

³⁹ Documento bajado de Internet. Corporación PROEXANT. Guanábana: manejo del cultivo y postcosecha

⁴⁰ Documento bajado de Internet. La guanábana.

Grafico 6. Almacenamiento y clasificación de la Guanábana



1.2.3. Minoristas

Los minoristas se definen como el conjunto de personas o pequeños comerciantes que tienen la función de vender el producto directamente al consumidor final. Además de los minoristas que se encuentran en la plaza de mercado, se pueden destacar tres clases:

Supermercados: Son cadenas comerciales o tiendas de autoservicio que se caracterizan por estar ubicados estratégicamente a nivel de la ciudad y por lo tanto a donde concurren gran número de personas a comprar productos alimenticios, de aseo y en general para el hogar. Son reconocidos por ofrecer productos de muy buena calidad.

En la cadena productiva de la guanábana, estos se abastecen en una proporción menor de fruta fresca; pero vende otras presentaciones en mayor cantidad de esta fruta como lo son: la pulpa, jugo y pulverizado.

Tenderos: Son comúnmente conocidos como los propietarios de las tiendas de barrio ubicadas estratégicamente en calles o avenidas para el fácil acceso de los consumidores. Por lo general, estos no venden la fruta en fresco porque para ellos esto es pérdida de tiempo. Lo que si vende son los sorbetes que tienen un mayor tiempo de almacenamiento y pueden durar mayor tiempo en los stand donde fueron alojados y los jugos que pueden durar mayor tiempo de vida útil refrigerados sus refrigeradores.

Vendedores callejeros: Se definen como el conjunto de personas que venden la guanábana por los barrios de toda la ciudad, caracterizándose por llegar a ofrecer el producto en las casas de los consumidores y a un menor precio.

1.2.4. Industriales

Los industriales esta conformado por aquel grupo de personas que motivados por alcanzar unos objetivos bien definidos, procuran darle un mayor valor agregado a las materias primas provenientes del campo, con el fin de obtener de estas un producto de mayor rentabilidad y darle nuevas aplicaciones en el mundo de los negocios. Son estos, los que se dedican a realizar investigaciones de todo tipo; para la producción de diversas líneas de un mismo o varios productos para satisfacer las necesidades y posibles carencias de la sociedad. Y también, se puede decir, que son este grupo de personas los que mayores inversiones realizan en tecnología, debido a que deben realizar producto de alta calidad que puedan ser competitivos en el mercado. Es por ello, que este eslabón es una pieza fundamental y clave para toda la cadena productiva porque por su gestión en los mercados es capaz de jalonar de manera unilateral a casi toda la cadena.

Es por eso, que la sociedad debe motivar a los empresarios a la creación de nuevas organizaciones, para que se puedan formar no solamente cadenas productivas sino un acelerado crecimiento en la generación de empleo y la conformación de nuevos nichos de mercados a nivel nacional e internacional, con mejores productos de alto valor agregado.

Dentro de las encuestas realizadas en la investigación se pudo comprobar que actualmente en el departamento de bolívar si hay empresas que se encargan de la elaboración de productos de valor agregado procedente de la guanábana. Y estas empresas son las despulpadoras. Dentro de las que pudimos encontrar esta: Pulpas del Caribe.

De acuerdo a estudios que se han realizado entre las empresas que utilizan la guanábana la elaboración de sus productos se encuentran las pertenecientes al sector de alimentos y farmacéutico.

1.2.5. Exportador

Es el encargado de hacer llegar el producto en fresco o procesado a diferentes destinos en el exterior. Cumple la función de comprar el producto, ya sea a los productores directamente o a la agroindustria y en algunos casos a los acopiadores rurales con el fin de comercializarlos a nivel extranjero. Es un agente importante en la cadena de la guanábana debido a que da a conocer el producto a nivel nacional y también estimula a los productores a cosechar guanábana con una excelente calidad.

El grado de desarrollo y el estado de la guanábana para exportación debe permitir el transporte y manipulación de manera que llegue satisfactoriamente al lugar de destino. Las características mínimas que debe tener son⁴¹:

- Enteros, con la forma característica de la variedad.
- Sanos, libres de ataques de insectos o enfermedades.
- Limpios, exentos de olores o materias extrañas visibles.
- La pulpa debe tener su color característico, libre de manchas que indiquen comienzo de pudrición.

En cuanto a la presentación y el etiquetado, se utiliza el tambores de acero con anillo de cierre. El producto va empacado en doble bolsa de polietileno y cada una de las bolsas va marcada con un sello de seguridad.

- Los materiales utilizados deberán estar limpios y no ocasionar ningún tipo de alteración al producto.
- Los empaques deberán brindar la suficiente protección al producto, de manera que se garantice la manipulación, transporte, y conservación del la guanábana.
- Los materiales utilizados deben ser nuevos, limpios y no ocasionar ningún tipo de alteración al producto.

Y el rótulo deberá contener la siguiente información:

- Identificación del producto: Nombre del exportador, empacador y/o expedidor, código (si existe admitido a aceptado oficialmente).
- Naturaleza del producto: Nombre del producto, nombre de la variedad
- Origen del producto: País de origen y región productora, fecha de empaque.
- Características comerciales: Categoría, calibre, número de frutos, peso neto.
- Simbología que indique el correcto manejo del producto

1.2.6. Consumidor final

⁴¹Manual del exportador de frutas, hortalizas y tubérculos. Accedido en:
<http://www.cci.org.co/Manual%20del%20Exportador/Tuberculos/NAME/name02.htm>.22/09/2005

Estos son una parte primordial para la cadena productiva porque partiendo de sus necesidades y deseo de satisfacer sus carencias, son los que en última medida podrán darle aceptación a un producto en cuanto a si cumple o no con las exigencias de su gusto.

Además, recordemos que son los consumidores, los que hacen a través de su voluntad el deseo de compra; ya que sin este no existirían los mercados en la tierra. Ellos son la demanda efectiva de los mercados debido a que venden su trabajo por el dinero que luego van a gastar en la compra de bienes y servicios de sus preferencias. Es por eso que si las empresas que producen bienes saben cuales son los comportamientos, hábitos, gustos y preferencias de los consumidores entonces podrán enfocar sus producciones a la satisfacción de éstos y por tanto cumplir con los objetivos de su organización.

En la cadena productiva de la guanábana se pueden identificar dos clases de consumidores: El consumidor interno y el externo.

Consumidor interno: Es el comúnmente conocido como consumidor nacional, el producto lo puede consumir el fruto en fresco o procesado al igual que el consumidor externo. Este es el que demanda la mayor proporción de la producción de guanábana.

Consumidor externo: Es aquel que consume el producto fuera de las fronteras de nuestro país, es decir es la razón de ser de las exportaciones del producto. Este consumidor se caracteriza por ser exigente en cuanto a la calidad del producto debido a sus gustos y preferencias.

1.2.7. Entidades

En nuestro país existen instituciones de carácter público y privado que desarrollan diferentes programas y estrategias encaminadas al mejoramiento, la investigación y la transferencia de tecnología para el sector agrícola. Entre las entidades que apoyan a la cadena productiva de la guanábana se encuentran:

Secretaría de agricultura y desarrollo rural: Su objetivo social es planificar, administrar y ejecutar la política agropecuaria y de los recursos naturales para el Departamento, en concordancia con los planes y programas previstos por el Ministerio de Agricultura, mediante la coordinación interinstitucional y con criterios de sostenibilidad y equidad.

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural tiene como funciones generales las siguientes:

- Coordinar los planes, programas y proyectos encaminados a conjugar las acciones que ejecutan las diferentes entidades públicas y privadas del orden nacional y departamental, que contribuyen al desarrollo del sector agropecuario y de los recursos naturales.
- Asesorar a los municipios del Departamento en la obtención de sus metas y objetivos y en el fortalecimiento de la transferencia tecnológica, de acuerdo con las necesidades del sector.
- Promover los procesos de capacitación y desarrollo personal de la comunidad agrícola y pesquera del Departamento.
- Desarrollar programas y proyectos productivos orientados hacia la ampliación de la oferta productiva y exportable del Departamento, la productividad y la competitividad.

CORPOICA: La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, es una entidad de participación mixta de carácter científico y técnico sin fines de lucro, creada en 1993. Su objeto es el desarrollo y ejecución de investigación y transferencia de tecnología agropecuarias y la promoción de procesos de innovación tecnológica. Su misión es generar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos en agricultura con énfasis en las condiciones del trópico. Mediante Planes Estratégicos nacionales, la corporación capta, prioriza y concerta con el sector productivo la demanda de productos y servicios tecnológicos, teniendo como punto de partida las políticas agrícolas y de ciencia y tecnología del país.

Los investigadores de CORPOICA realizan su actividad científica y tecnológica en Centros de Investigación, estaciones experimentales y unidades locales distribuidas en todo el país. Es en estos sitios donde se especializa y focaliza la investigación de acuerdo con el área de influencia. En el departamento de Bolívar CORPOICA tiene su centro de investigación en el municipio del Carmen de Bolívar en las instalaciones del ICA donde actualmente desarrolla procesos de investigación en varias especies agrícolas como la yuca y el ñame.

CCI: La Corporación Colombia Internacional fue creada en 1992 como una institución de participación mixta, autónoma, sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo objetivo es liderar procesos tecnológicos y empresariales tendientes a desarrollar un sector agroindustrial moderno, competitivo y sostenible.

Suministra información confiable y oportuna para mejorar la gestión de todos los agentes de la cadena agroindustrial mediante el diseño, el montaje y la operación de

sistemas de información. Identifica oportunidades comerciales para los productos agropecuarios colombianos analizando las tendencias y el comportamiento de los mercados nacionales e internacionales. Con sus estudios de mercado identifica oportunidades de negocios, formula proyectos de inversión y apoya la gestión empresarial del sector agroindustrial.

PRONATTA: El Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, es un programa del Gobierno Nacional establecido en 1.995 que opera un fondo competitivo de recursos y ejecuta estrategias de Desarrollo Institucional para cumplir con la misión de facilitar el acceso por parte de los pequeños agricultores, a tecnologías que respondan a sus necesidades reales, y sean ambientalmente sostenibles, competitivas y equitativas, construyendo capital social.

Este opera como un programa estratégico administrado por una Unidad Coordinadora del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Su financiación proviene de recursos de crédito del Banco Mundial y de contrapartida nacional'. Este Programa se diseñó con el propósito de satisfacer las demandas de los productores, y para concertar con ellos la orientación de los procesos de generación y transferencia de tecnología de manera transparente, eficaz y con control social.

Observatorio de Competitividad Agrocadenas Colombia: El Observatorio Agrocadenas Colombia se propone responder a las necesidades de información y análisis de los agentes públicos y privados comprometidos con la meta de la competitividad a través de los acuerdos impulsados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, para orientar sus decisiones institucionales y económicas en los niveles macro, meso y micro.

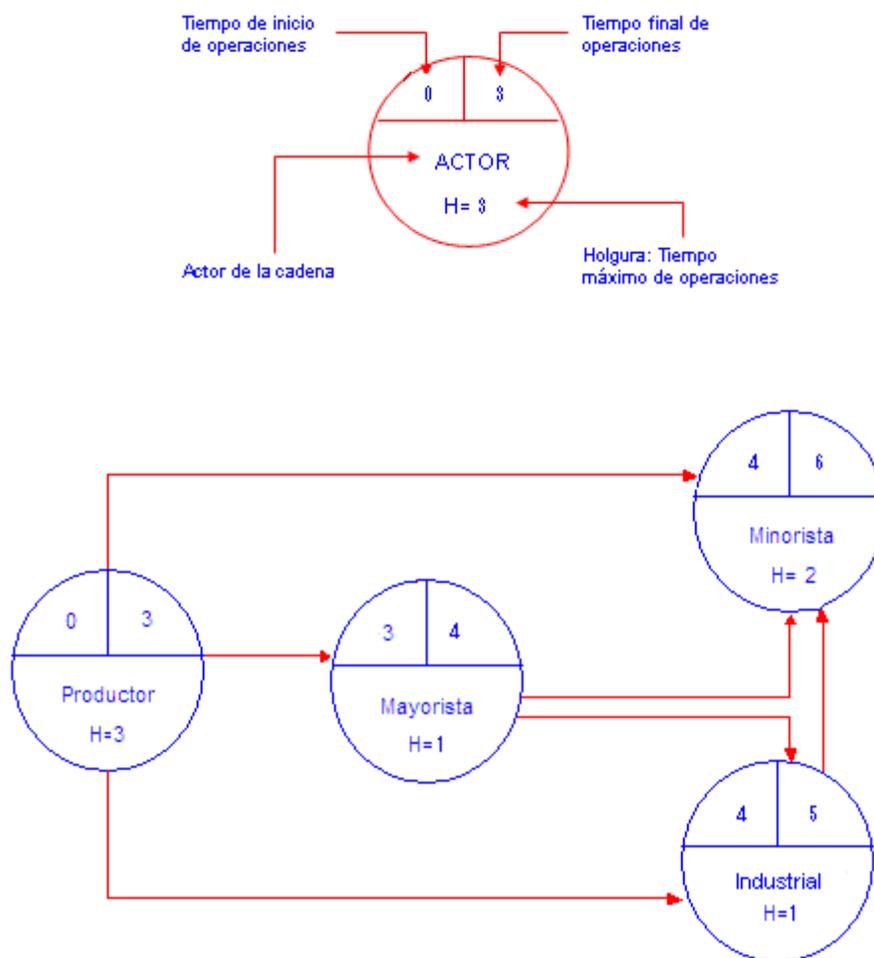
Para el sector público, rector de política y regulador de la actividad económica general y agropecuaria en particular, el Observatorio le permitirá conocer y seguir los indicadores de las cadenas que reciben su apoyo y la política agrícola internacional y sus instrumentos tanto de los socios comerciales como de los principales competidores de la producción nacional, y orientar bajo este conocimiento sus propias medidas de política, así como su seguimiento y evaluación. Complementariamente, el sector público contará con mejores herramientas para brindar orientación y apoyos al sector privado, principalmente en el marco de los acuerdos de competitividad. Con referencia al sector privado, el Observatorio dará soporte a las cadenas productivas para identificar y aprovechar de manera permanente, rentable y con beneficio social, las oportunidades comerciales que ofrece el mercado globalizado, incorporando a sus planes estratégicos el seguimiento a sus principales competidores.

SENA-CAISA: El SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE a través de Centro de Atención al Sector Agropecuario (CAISA) viene ejecutando con el Departamento de Bolívar diversos programas que tienen que ver con el incremento de la productividad agropecuaria y la competitividad sectorial.

El SENA a través del CAISA desarrolla importantes programas pedagógicos relacionados con poscosecha de frutas y hortalizas, alimentos, forestal y producción limpia. Por medio del programa “SENA para el sector agroindustrial” tiene trazado como objetivo apoyar regionalmente los procesos de innovación y desarrollo tecnológico de productos identificados con potencial competitivo, e involucrar dichos desarrollos en programas de formación profesional. Igualmente tiene previsto prestar servicios tecnológicos para la estandarización de procesos y productos, empaque, embalaje y distribución comercial, con enfoque de cadena de valor.

Además de la descripción que se ha realizado de cada uno de los actores, es importante que se tenga presente el tiempo que requiere cada actor para el desarrollo de sus actividades y de esta manera conocer el tiempo que transcurre desde el momento en que se cosecha la guanábana hasta su comercialización. A continuación se presenta una red en donde se definen estos tiempos:

Gráfico 7. Red de tiempos de ciclo de la cadena



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

2.1. PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

Uno de los conceptos más relevantes en el análisis de los procesos económicos en la actualidad es el que se refiere a la productividad, ya que ésta es fundamental para determinar el crecimiento económico y la competitividad de cualquier región o país⁴².

En términos generales, la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. Así pues, una definición común de la productividad es la que la refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos humanos, tierra, capital, conocimientos, energía, etc. son usados para producir bienes y servicios en el mercado⁴³.

La actividad agrícola al igual que las demás actividades económicas requiere medir este indicador, el cual puede calcularse con base en la relación de toneladas producidas y hectáreas cosechadas o el valor de la producción y el número de hectáreas cosechadas:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Toneladas Producidas}}{\text{Hectáreas cosechadas}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Hectáreas cosechadas}}$$

La productividad agrícola esta determinada por dos factores fundamentales:

- Las condiciones geográficas de un país o región que determinan la calidad de la tierra.
- El clima que afecta la productividad agrícola a través de la duración del período de crecimiento de los cultivos, de la temperatura, la precipitación y la erosión del suelo⁴⁴.

El suelo es el recurso más importante que necesita un cultivo agrícola, por lo tanto es un determinante fundamental de la productividad. Esta exige una alta calidad del suelo para soportar las necesidades del cultivo en la formación de las raíces, de los

⁴² MARTÍNEZ De I., María Eugenia. El Concepto de Productividad en el Análisis Económico

⁴³ Ibid.

⁴⁴ SACHS, Jeffrey, "Geography and Economic Transition", mimeo, HIID, November, 1997.

tallos, de las hojas y de la cosecha. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, define la calidad de la tierra como *un atributo complejo del suelo, el cual afecta su aptitud para usos específicos en distintas formas*. Ese atributo o estado de la tierra se refiere adicionalmente a las características del suelo y del agua que la hacen idónea para los propósitos de producción agrícola y pecuaria.

El suelo esta conformado por unas características físicas que aportan las condiciones para que las raíces de las plantas se desarrollen exitosamente y así tomen los nutrientes que necesitan, una composición mineral o química que le aporta al cultivo los nutrientes que requiere y una composición macro y microbiológica que le aporta la “vida” que le ayuda para hacer disponible la composición orgánica y química que mantienen las características físicas para estimular la productividad. La “vida del suelo” es la fracción mas importante porque contribuye con la disponibilidad de los nutrientes, con su conservación y con la sostenibilidad de la producción agrícola⁴⁵.

En el departamento de Bolívar, se puede apreciar diversas potencialidad de sus suelos para una mejor explotación. En la siguiente tabla se muestra los diferentes usos que se le puede dar al suelo de acuerdo a la actividad económica que se realice como son:

Tabla 10. Usos de suelos - Departamento de Bolívar

Actividad	Área Actual (Has)	Área Potencial (Has)
Agricultura	167.181	350.000
ganadería (pastos)	863.864	700.000
Bosque Comercial	10.500	200.000
Ciénagas	278.683	278.683
Zonas Urbanas	12.000	15.000
Zonas Lacustre	160.000	160.000
Marismas (costas)	6.300	6.300
Rastrojos	358.500	118.000
Cultivos ilícitos	7.500	0
Bosque Naturales y Otros	713.472	750.017
Totales	2.578.000	2.578.000

Fuente: Secretaria de Agricultura de Bolívar

Y como podemos apreciar en la misma, en el departamento de bolívar aun puede seguir produciendo mas en el campo debido a que aun presenta una cantidad considerable de hectáreas sin cultivar (182.819 hectáreas) y que estos suelos poseen

⁴⁵ DELGADO H., Mario. Apuntando a la Productividad Agrícola con menos impacto.

un gran rendimiento para el cultivo de frutales, como lo sería en el caso de la guanábana.

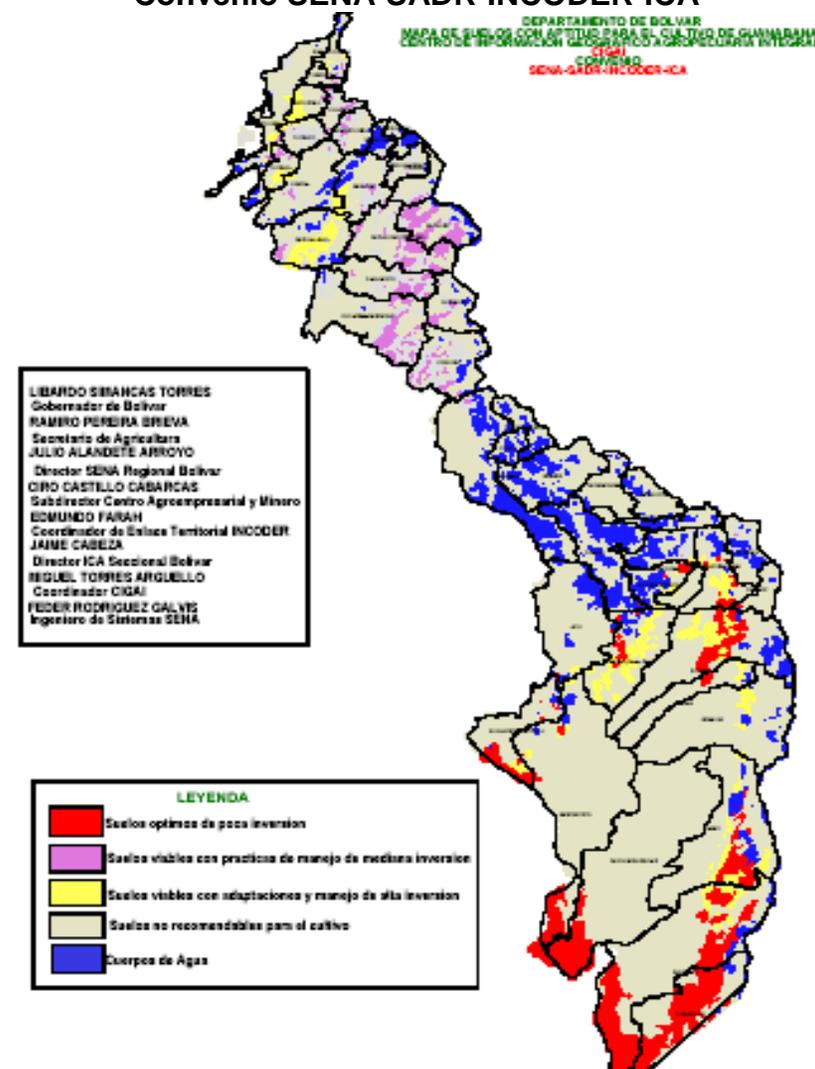
Es por esto que es importante conocer las zonas más aptas para cada cultivo y así poder aprovechar al máximo los terrenos y no tener que realizar grandes inversiones para sostenerlo y lo más importante garantizando la obtención de unos buenos rendimientos que permitan obtener los ingresos y la producción esperada.

En el caso de la guanábana, las zonas que cuentan con los terrenos óptimos que requieren de poca inversión para sembrar el cultivo y con una gran extensión disponible para este cultivo en el departamento de Bolívar, están ubicadas en los municipios de:

- Cantagallo
- Río Viejo
- San Jacinto del Cauca
- San Pablo
- Santa Rosa del Sur
- Simiti
- Tiquisio

Los municipios de Clemencia, Santa Rosa, San Estanislao, Turbaco, Turbana, Villanueva, San Juan Nepomuceno, San Jacinto, El Guamo, Mahates, Carmen De Bolívar Y Zambrano también cuentan con terrenos adecuados pero en una menor proporción que los anteriormente mencionados, es decir, los suelos aptos para el cultivo de esta fruta están ubicadas al sur del departamento. Estas zonas las podemos apreciar en el siguiente mapa.

Gráfico 8. Departamento de Bolívar
Mapa de suelos con aptitud para cultivo de la Guanábana:
Convenio SENA-SADR-INCODER-ICA



Fuente: Centro de Información Geográfica Agropecuaria Integral (CIGAI)

A través de este mapa podemos concluir que las zonas menos viables para el cultivo de la guanábana están ubicadas de forma irregular a través del departamento de Bolívar, además es importante destacar que hay zonas que no están siendo lo suficientemente aprovechadas siendo aptas para este cultivo es el caso del sur de Bolívar.

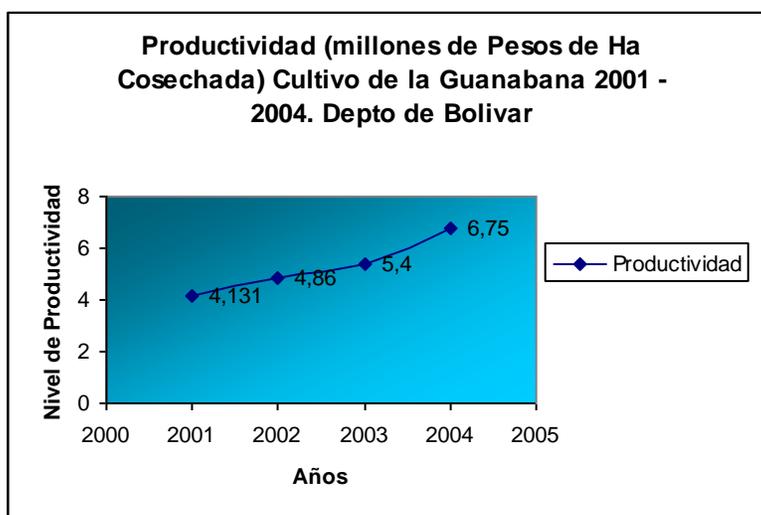
A continuación se muestra la productividad agrícola que ha presentado el cultivo de la guanábana en el departamento de Bolívar en los cuatro últimos años:

Tabla 11. Valor de la producción (millones de pesos de 1994), Has cosechadas y productividad del cultivo de la Guanábana. Dpto. de Bolívar 2001-2004

Año	Valor de la producción	Has cosechadas	Productividad
2001	41,31	10	4,131
2002	48,60	10	4,86
2003	54,00	10	5,4
2004	67,50	10	6,75

Fuente: Secretaria de Agricultura y desarrollo Rural

Grafico 9. Productividad total

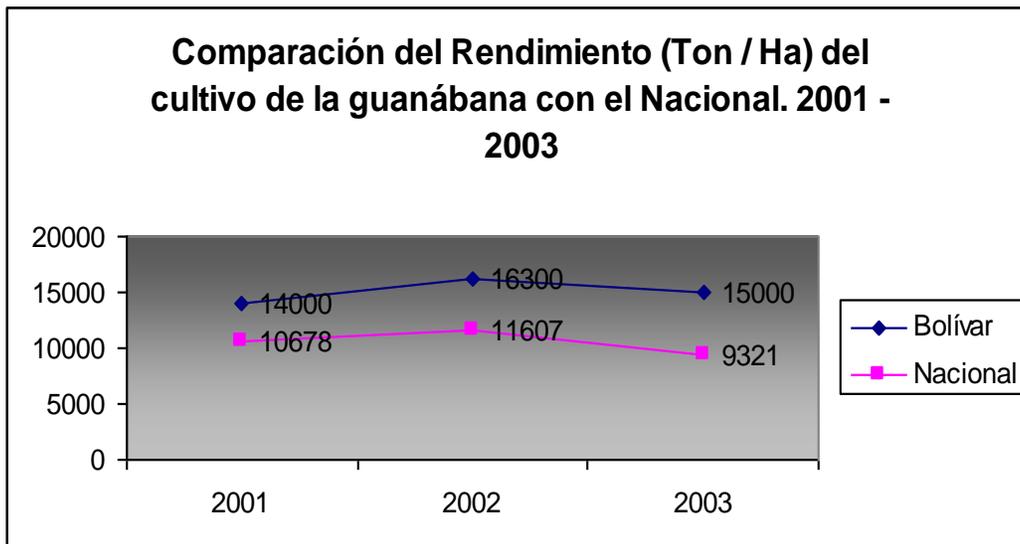


Como se puede observar la productividad del cultivo de la guanábana presentó desde el año 2001 al 2004 un constante crecimiento en la productividad debido a que año tras año se nota un ligero crecimiento y esto se puede estar presentado por los precios que a los que se han hechos las negociaciones.

Realizando una comparación entre los rendimientos del cultivo de la guanábana en el departamento con los rendimientos de la guanábana a nivel nacional se puede decir que durante los últimos tres años ha presentado una mayor productividad que el

promedio nacional, lo que quiere decir que el cultivo de la guanábana en nuestro departamento se destaca por los buenos rendimientos obtenidos:

Grafico 10. Comparación de rendimientos



Fuente: Cálculo de los autores

No obstante, a nuestros campesinos se les debe dar unas capacitaciones para aprovechar el rendimiento que presentan estas tierras y así poder tecnificar sus cultivos y lograr un mayor rendimiento por hectárea cultivada. De esta manera podríamos ser más competitivos frente a otros departamentos que cultiva este frutal en mayor extensión como lo son: Tolima, Valle del Cauca, Córdoba y Antioquia.

Por lo tanto, si bien hay que hacer todos los esfuerzos posibles para buscar las condiciones que permitan que nuestros campesinos cuenten con los recursos necesarios en el camino de tecnificar sus cultivos y que estos sean sostenibles y que sirvan de su sustento para su familia.

2.2. GENERACIÓN DE EMPLEO

Antes de poder reflejar la situación del empleo en el cultivo de la guanábana, hay que tener en cuenta una serie de consideraciones para este tipo de frutal.

En la actualidad, los frutales se perfilan como una de las mejores opciones en la agricultura colombiana por el crecimiento de la demanda nacional e internacional que se ha reportado en un 3.75% anual en los últimos cuatro años y por la activación de la industria poscosecha (jugos, mermeladas, etc.), cuya demanda es suplida por las importaciones. La guanábana es una de las frutas que se presenta como promisorias para el consumo en fresco y la industria, con grandes posibilidades en los mercados nacionales y extranjeros por sus características organolépticas.

Además, el cultivo de la guanábana presenta una alta generación de empleo (250 jornales / hectárea / año) superando cultivos como la palma de aceite, caña de azúcar, arroz entre otros. Además es altamente rentable con rendimientos cercanos a los 2500 US\$ / hectárea – año en cultivos tecnificados⁴⁶.

En el departamento de Bolívar es muy común ver, que a pesar de contar con tierras que cuentan con un alto potencial para este tipo de cultivo; este no se siembra en una mayor proporción como los demás cultivos. Y esto se da, porque el productor siempre se ha dedicado a producir aquello que se presenta en el mercado de manera tradicional (como es el caso de la yuca, el plátano, maíz entre otros) y nunca se ha preocupado por diversificar y analizar el potencial de otros cultivos, quizás porque no cuenta con la información necesaria.

Este cultivo es mirado con un frutal mas, que sirve para el autoconsumo y la venta de sus excedentes dentro de la comunidad donde se produce. Se conoce que las zonas donde se cultiva este tipo de frutal son, por lo general, áreas reducidas de las parcelas de los agricultores que no representan ni un cuarto de una Hectárea (aprox. 2500 m²). Por ser tampoco significativo dentro de la producción agrícola de una parcela, no se dispone de los jornales para que se encarguen del cuidado, mantenimiento y sostenibilidad del mismo. Simplemente, se espera a que este de frutos o se tiene en las parcelas como cualquier frutal mas.

⁴⁶ Álvarez, Elizabeth; Ospina, Cesar Andrés; Mejia, Juan Fernando y Llanos, German. Documento: Caracterización Morfológica y genética del agente causal de la Atracnosis en guanábana en el valle del cauca. Pág.1. Publicación Web.//<http://www.ciat.com>

Sin embargo, por otro lado se encuentran pequeños productores que si han visto el potencial de este fruto y se han puesto en la tarea de realizar las acciones necesarias para la puesta en marcha del cultivo y a largo plazo, poder disfrutar de los beneficios de éste. Estos han identificado dentro del mercado, oportunidades de poder realizar transacciones con empresas que las requieren para sus procesos productivos y por ello, están comenzado a producir esta fruta.

Se sabe que en el departamento de Bolívar se cuenta con unas 10 hectáreas de este cultivo, distribuido en los municipios de Turbaco⁴⁷.

La guanábana se caracteriza por ser un cultivo que genera alta mano de obra pero en el departamento de Bolívar son muy pocas el numero de hectáreas cultivadas por lo cual no se puede ver con claridad la demanda que hace este tipo de frutal

El número de jornales que se utilizan en promedio en el departamento de Bolívar para este cultivo es de 114 y después de la maracuyá, cacao, caña panelera, aguacate guayaba, papaya y piña es el cultivo que mayor número de jornales requiere por hectárea como se puede observar en la siguiente tabla en donde se muestran los jornales y empleos generados por los diferentes cultivos transitorios del departamento para los años 2003 y 2004:

⁴⁷ Ministerio de Agricultura. Anuario de Frutales 2001 – 2003.

**Tabla 12. Departamento de Bolívar
Cultivos - Numero de Jornales y Empleos Generados - Años 2003-2004**

CULTIVOS PERMANENTES Y SEMIPERMANENTES	No.	No.	No. JORNALES/Ha	No. JORNALES GENERADOS 2003	No. JORNALES GENERADOS 2004	EMPLEOS GENERADOS 2003	EMPLEOS GENERADOS 2004
	DE Has. 2003	DE Has. 2004					
PLATANO	6.248	5.593	94	587.312	525.742	2.349	2.103
CACAO	1.047	1.490	118	123.546	175.820	494	703
CAFÉ	528	618	107	56.496	66.126	226	265
CAÑA PANELERA	2.246	2.151	181	406.526	389.331	1.626	1.557
PALMA DE ACEITE	1.790	2.100	42	75.180	88.200	301	353
CAUCHO	0	0	87	0	0	0	0
AGUACATE	4.585	4.582	142	651.070	650.644	2.604	2.603
CITRICOS	4.443	4.228	104	462.072	439.712	1.848	1.759
COCO	1.075	853	61	65.575	52.033	262	208
GUANABANA	10	10	114	1.140	1.140	5	5
GUAYABA	238	263	150	35.700	39.450	143	158
LULO	60	42	92	5.520	3.864	22	15
MANGO	1.142	1.022	106	121.052	108.332	484	433
PAPAYA	30	0	202	6.060	0	24	0
PIÑA	260	260	178	46.280	46.280	185	185
CIRUELA	40	40	43	1.720	1.720	7	7
MARACUYA	80	150	187	14.960	28.050	60	112
SUBTOTAL PERM Y SEMIPERMANENTE	23.822	23.402		2.660.209	2.616.444	10.641	10.466
TOTAL DEPTAL.	175.985	192.233		11.797.748	12.734.797	47.191	50.939

Fuente: Informe de coyuntura agropecuario y pesquero 2004⁴⁸.Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural

Según los datos de la tabla anterior el cultivo de la guanábana en el año 2004 generó 5 empleos para el departamento, igual numero de empleo que en el año 2003, es decir, que no se presentó ningún aumento en el número de área sembrada que haya demandado un nuevo número de empleados.

⁴⁸ Para el cálculo del número de empleos generados se utilizó el parámetro del DANE, que establece que un (1) empleo es igual a 250 jornales.

3. PRODUCTOS INDUSTRIALES PROMISORIOS Y EXPORTABLES QUE PUEDEN PROVENIR DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA.

3.1 GENERALIDADES:

Existen una gran variedad de industrias que demandan frutas para fabricar alimentos, aunque hay industrias no alimenticias como las farmacéutica y homeopática que han empezado a consumir recientemente frutas frescas y procesadas en escalas pequeñas (24 ton. de fruta fresca y 27 ton de fruta procesada).

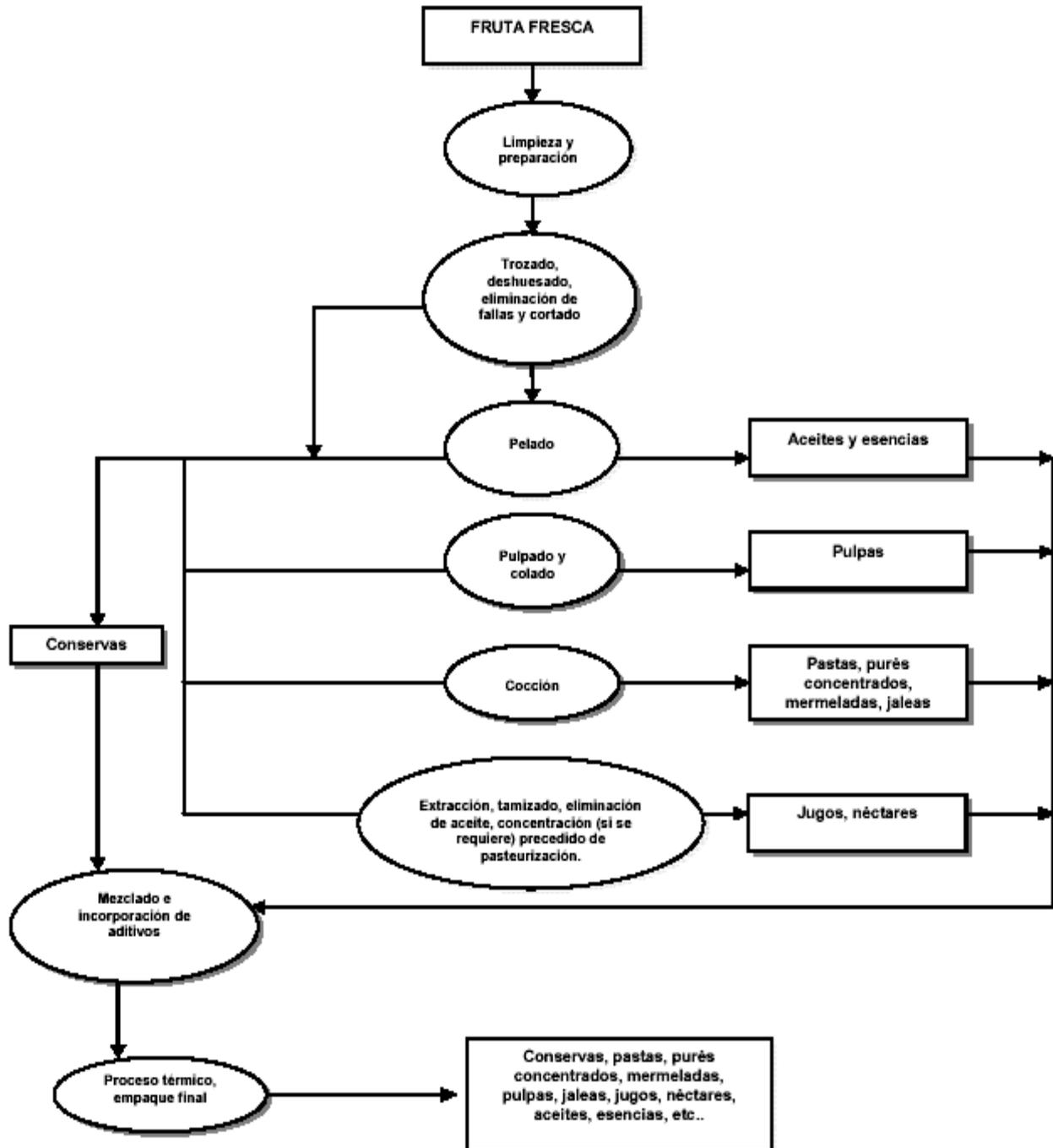
Los tres subsectores de la industria de alimentos que demandan frutas son: fabricación de productos alimenticios, otros alimentos e industrias de bebidas. En el sector industrial de fabricación de productos alimenticios se encuentran empresas dedicadas a la fabricación de preparados de frutas, mermeladas y jaleas, confites blandos, bocadillos y similares, yogur y kumis y jugos de frutas, así como el envasado y conservación en recipientes herméticos. En la industria de otros alimentos se clasifican las empresas que producen almidones, féculas y productos derivados.

Entre las empresas dedicadas a la fabricación de bebidas se incluyen empresas dedicadas a la producción de mosto y vino de uvas y de bebidas gaseosas, y agua mineral. Las industrias de alimentos que se dedican a la transformación de frutas frescas y/o procesadas, utilizan en un 80% fruta como materia prima en la elaboración de los productos finales. De otro lado las industria de lácteos, pastelería, repostería, preparación de cereales, alimentos para animales y bebidas, en las cuales aunque se requiere grandes cantidades tanto de frutas frescas como de procesadas, el peso relativo de las frutas en su consumo intermedio apenas se sitúa entre el 1% y 10%. El siguiente análisis se concentra en las empresas relacionadas con el envasado y conservación de frutas, legumbres y vegetales en general, según la clasificación industrial CIIU 4 dígitos de la Encuesta Anual Manufacturera, la cual comprende la producción de: conservas, jugos, frutas pasas, mermeladas, jaleas, encurtidos y salsas, concentrados de frutas, pulpas de frutas y vegetales congelados. Este sector responde por el mayor volumen demando de frutas (60% de la demanda total de frutas de la industria) tanto frescas como procesadas, aunque mas del 80% de la materia prima que requieren corresponden a frutas frescas.

En cuanto a los procesos productivos industriales que siguen las industrias para la elaboración de productos procesados, en el diagrama a continuación se hace una breve descripción de las operaciones básicas asociadas al procesamiento de frutas frescas.

Grafico 11. Procesamiento Industrial de Frutas

DIAGRAMA 1. PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE FRUTAS FRESCAS



FUENTE: La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia , Pag 4

Dependiendo de su uso final, las frutas y hortalizas frescas pueden ser sometidas a diversos procesos industriales, resumidos a continuación:

- Conservería de frutas y hortalizas.
- Deshidratación de frutas y hortalizas.
- Elaboración de jugos clarificados concentrados de frutas.
- Elaboración de pulpas y mermeladas de frutas y de pastas de hortalizas.
- Congelación de frutas y hortalizas.
- Sulfitado y confitado de frutas.

Luego de haber conocido los principales derivados que se pueden obtener de los frutales, comenzamos a mirar cuales son las presentaciones que se tienen de la guanábana para su comercialización en los mercados extranjeros y se ha notado que esta tiende a venderse en forma de fruta fresca, jugo y pulpa⁴⁹.

CARACTERISTICAS DE LOS JUGOS Y PULPA:

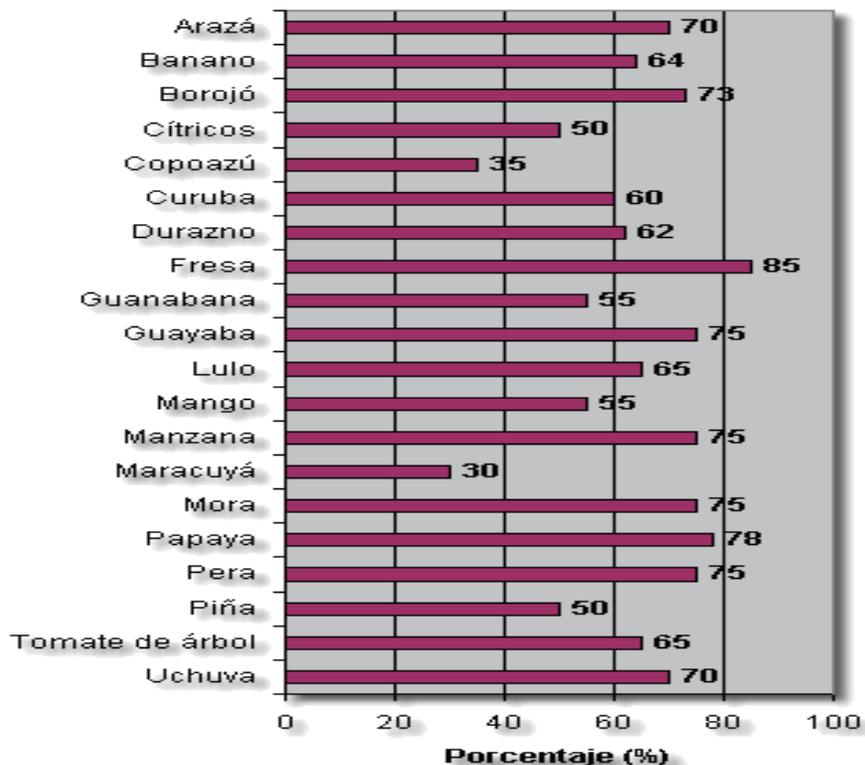
Las pulpas y jugos se caracterizan por poseer una variada gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores. Están compuestas de agua en un 70 a 95%, pero su mayor atractivo desde el punto de vista nutricional es su aporte a la dieta de principalmente vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra.

La composición en pulpa también varía mucho entre el amplio número de frutas producidas en Colombia. En la gráfica 1 se observa esta fluctuación. En particular la pulpa de cada especie posee compuestos que la hacen diferente en sus características de composición, organolépticas y rendimiento.⁵⁰

⁴⁹ Espinal G, Carlos Federico; Martínez Covaleta, Héctor J. y Peña Marín, Yadira. Documento: la industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia. Pág. 3-6. publicación Web.//<http://www.agrocadenas.gov.co>

⁵⁰ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obpulpfru/grafica4.gif> \t

Grafica 12. Rendimiento en pulpa de algunas frutas



Estas características varían de manera importante aún entre frutas de una misma especie. Hay factores genéticos y agroclimáticos que influyen para que haya, por ejemplo guanábanas de una región que posean 12% de sólidos solubles y otras que pueden alcanzar hasta 23%. Obviamente lo mejor es conseguir frutas que posean alto rendimiento en pulpa, un elevado valor de sólidos solubles e intensas características sensoriales propias de la fruta.

Las características de las pulpas y jugos más tenidas en cuenta en la legislación colombiana son las organolépticas, las fisicoquímicas y las microbiológicas. Las características organolépticas son las que se refieren a las propiedades detectables por los órganos de los sentidos, es decir la apariencia, color, aroma, sabor y consistencia.

La apariencia de los jugos o pulpas debe estar libre de materias extrañas, admitiéndose una separación en fases y la mínima presencia de trozos y partículas oscuras propias de la fruta utilizada.

La presencia de partículas oscuras en la pulpa se puede deber a la rotura de semillas de color oscuro durante el despulpado. Un caso típico se presenta con la maracuyá. También puede ser debido a la presencia de manchas oscuras en la piel de la fruta que pueden pasar a la pulpa. Este caso también se puede dar en la guanábana.

La pulpa debe estar libre de sabores extraños. Cualquier sabor a viejo o a alcohol es señal de fermentación, que de inmediato es rechazado.

El color y olor deben ser semejantes a los de la fruta fresca de la cual se ha obtenido. El producto puede tener un ligero cambio de color, pero no desviado debido a alteración o elaboración defectuosa. Además la pulpa debe contener el elemento histológico, o tejido celular de la fruta correspondiente.

Otras características exigidas para las pulpas son las fisicoquímicas. Específicamente la legislación colombiana establece solo condiciones de acidez y de sólidos solubles para las pulpas de frutas más comunes en el mercado nacional. En el caso de la acidez titulable establece los niveles mínimos de ácido que debe poseer cada pulpa, expresados en porcentaje masa/masa de ácido cítrico anhidro. Con esta medida se puede deducir el grado de madurez de la fruta que se empleo o si la pulpa ha sido diluida.

También se exige un nivel mínimo de sólidos disueltos o solubles determinados por lectura refractométrica a 20 °C o grados Brix. El valor de este parámetro permite igualmente deducir el grado de madurez de la fruta o si ha sido diluida.

Las características microbiológicas de las pulpas también están normatizadas. Se aceptan ciertos niveles de contaminación de algunos microorganismos (MO) que comúnmente pueden desarrollarse en este tipo de alimento. Las determinaciones mas usuales son la de MO mesófilos, coliformes, esporas de clostridium sulfito reductor, hongos y levaduras.

El nivel de estos MO permitidos en las pulpas dependerá del tipo de proceso de conservación a que se haya sometido la pulpa. Cuando la pulpa ha sido simplemente congelada después de su obtención, se le denomina pulpa cruda congelada. Los niveles de recuentos de microorganismos aceptados por la norma colombiana son los siguientes:

Tabla 13. Niveles permitidos de microorganismos

	Buena *	Aceptable
Mesófilos/g	20.000	50.000
Coliformes totales/g	9	<9
Coliformes fecales/g	<3	<3
Esporas clostridium		
sulfito reductor/g	<10	<10
Hongos/levaduras/g	1.000	3.000

* Índice máximo permisible para identificar el nivel de calidad.

Cuando las pulpas o jugos han sido pasteurizados, los niveles de recuentos de microorganismos aceptados son los siguientes:

Tabla 14. Niveles de microorganismos permitidos después de la pasteurización.

	Buena	Aceptable
Mesófilos/g	1.000	3.000
Coliformes totales/g	<3	-
Coliformes fecales/g	<3	-
Esporas clostridium		
sulfito reductor/g	<10	-
Hongos/levaduras/g	100	200

Cuando las pulpas o jugos han sido ultra-pasteurizados los niveles de recuentos de microorganismos aceptados son los siguientes:

Tabla 15. Niveles de microorganismos permitidos después de la ultra-pasteurización.

	Buena	Aceptable
Mesófilos/g	100	300
Coliformes totales/g	<3	-
Coliformes fecales/g	<3>	-
Esporas clostridium		
sulfito reductor/g	<10	-
Hongos/levaduras/g	<10	-

En relación a los ingredientes y aditivos que pueden emplearse en los jugos están:

- Los edulcorantes naturales tales como sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa y glucosa en cantidad máxima del 5%.
- Antioxidantes como el ácido ascórbico, limitado por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Colorantes, según la lista de los permitidos en Colombia para alimentos.
- Conservantes, como el ácido benzóico y sus sales de calcio, potasio y sodio en cantidad máxima de 1 gramo (1000mg) por kg, expresado como ácido benzóico e igual para el ácido sórbico. Cuando se empleen mezclas de estos, su suma no deberá exceder los 1250 mg/kg. anhídrido sulfuroso, en cantidad máxima de 60 mg/kg, en productos elaborados a partir de concentrados.
- Acidulantes como el ácido cítrico, málico, tartárico o fumárico, también limitados por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

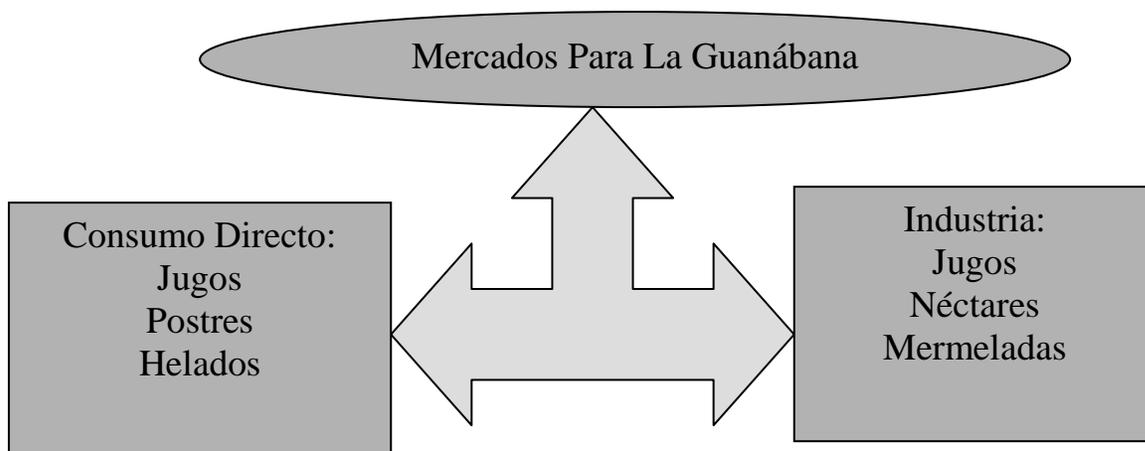
- f. Enzimas grado alimenticio, de acuerdo con las permitidas en el Codex Alimentarius.

En cuanto al contenido máximo de metales pesados en mg/kg, se normatiza así: Cobre 5, plomo 0.2, arsénico 0.1 y estaño 150; Este último presente en las latas que sirven de empaque.

Para la denominación de los jugos o pulpas comercializadas en los empaques se designarán con la palabra jugo o pulpa, mas el nombre de la fruta utilizada en la elaboración. Si en el producto se han incluido dos o más jugos o pulpas de frutas, se debe indicar en el rótulo de los mismos los nombres de las frutas utilizadas.

Por último el jugo o la pulpa de frutas podrán llevar en el rótulo la frase -100% natural-, solamente cuando el producto no se le agreguen aditivos, con la excepción del ácido ascórbico.

Grafica 13. Mercados De La Guanábana



FUENTE: Guía T5.5 del Manejo de la Post-cosecha y Comercialización de la Guanábana.

3.2 PRODUCTOS:

A continuación se presenta una descripción de los productos que se pueden obtener a partir de la Guanábana:

3.2.1 Jugos:

La definición de jugo de frutas es muy general y comprende todo lo referente al zumo extraído de la fruta, ya sea puro, concentrado, en forma de néctar, como bebida carbonatada o no carbonatada etc.

Las bebidas no alcohólicas a base de frutas pueden clasificarse como jugos, néctares y refrescos, entre otros y se diferencian entre si básicamente por el contenido de fruta en el producto final; así, un jugo es más concentrado que un néctar y un néctar, a su vez, es más concentrado que un refresco.

En Colombia la legislación⁵¹, y con el estándar internacional propuesto por el Códex Alimentarius⁵², se establecen claras diferencias entre jugos concentrados, néctares, pulpas, pulpas azucaradas y refrescos de frutas⁵³:

- Concentrado de frutas: Es el producto elaborado mediante la extracción parcial del agua de constitución al jugo o a la pulpa de frutas.
- Jugo de frutas: Es el líquido obtenido al exprimir frutas frescas, maduras y limpias, sin diluir, concentrar o fermentar. También se consideran jugos los productos obtenidos a partir de jugos concentrados, clarificados, congelados o deshidratados a los cuales se les ha agregado solamente agua en cantidad tal que restituya la eliminada en su proceso.
- Néctar de frutas: Producto no fermentado, pero fermentable, obtenido por la adición de agua y/o azúcar y/o algún otro carbohidratos edulcorante a un jugo de frutas, o a un jugo de frutas concentrado, o a una pulpa de frutas, o a una pulpa de frutas concentrada o a una mezcla de estos productos.
- Pulpa azucarada de frutas: Es el producto elaborado con pulpas o concentrados de frutas con un contenido mínimo de 60% de fruta y adicionado con azúcar.
- Pulpa de frutas: Se define como pulpa o puré de frutas el producto no fermentado pero fermentable obtenido mediante la desintegración y el tamizado de la parte comestible de frutas frescas, o preservadas adecuadamente, sanas y limpias, sin remover el jugo.
- Refresco de frutas: Es el producto elaborado con jugos o pulpas de frutas frescas o concentrados de frutas reconstruidos, adicionado con agua,

⁵¹ Resolución Número 7.9992 del 21 de junio de 1991 del Ministerio de Salud

⁵² CODEX ALIMENTARIUS. Proposed draft codex general standard for fruits juices and nectars. Roma, 2000.

⁵³ GOMEZ [1995]

saborizantes y colorantes. Son productos elaborados de la misma manera que los néctares, pero cuyo contenido de fruta es aún menor.

- **Bebidas de fruta:** Son bebidas con un contenido muy bajo de frutas, menor que el de los néctares y el de los refrescos, a las cuales se adicionan azúcar u otros edulcorantes, agua y aditivos como vitamina C, colorantes y saborizantes artificiales. Entre esta definición se encuentran los citrus punch, algunas gaseosas y los té saborizados, entre otras.



3.2.2 Frutas Enlatadas

Valor nutritivo

Las frutas enlatadas o congeladas, contienen muchas vitaminas y minerales, y pocas cantidades de grasas y sodio. Además, las frutas aportan fibra dietética a la alimentación. Los expertos⁵⁴ en nutrición recomiendan el consumo de dos a cuatro porciones de fruta al día. Una porción equivale a ½ taza de fruta congelada o enlatada, o ¾ de taza (180 mililitros) de jugo de fruta. (Una taza equivale a unos 240 mililitros, o sea, cerca del cuarto de litro). Las frutas enlatadas o congeladas en su propio jugo contienen menos calorías que los productos envasados en almíbar espeso o con edulcorantes.

Comestibilidad

Al seleccionar frutas enlatadas, evite comprar los envases hinchados o deformes o que goteen. Las mellas leves en el envase no suelen perjudicar el contenido a menos que hayan traspasado el metal o se haya roto el recipiente. No compre latas con abolladuras profundas.

Las frutas a la venta en envases de vidrio con tapa de rosca se cierran herméticamente para conservar su contenido. Si hay indicación de que se ha abierto la tapa, devuelva el envase a la tienda e informe al gerente.

Las frutas congeladas deberán estar sólidas. Si las frutas de un paquete no se sienten firmes al tacto, pueden haber perdido calidad. Evite comprar frutas

⁵⁴ Guía de nutrición del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, siglas en inglés)

congeladas en paquetes manchados, que suele ser indicio de que se han descongelado durante la comercialización. Para asegurar la calidad de las frutas congeladas, recójalas al final de la compra, colóquelas en una bolsa aislante y guárdelas inmediatamente en el congelador al llegar a la casa.

Categorías de frutas enlatadas o congeladas

Las frutas elaboradas varían de calidad según el sabor, la consistencia y la apariencia, y de cómo han sido preparadas.

Se han establecido normas para calificar la calidad de las frutas enlatadas y congeladas. En los Estados Unidos por ejemplo, el USDA proporciona un servicio de inspección que certifica la calidad de las frutas preparadas, basándose en las normas de calificación. Este servicio de inspección se presta a los que lo soliciten y lo pagan los usuarios. De conformidad con este programa, las frutas son inspeccionadas por personal capacitado durante todas las etapas de preparación, elaboración y envase.

Grado A: Son las frutas mejores, de excelente color y de tamaño, peso y forma uniformes. Están en su mejor momento de maduración y tienen pocos o ningún defecto. Las frutas de esta clasificación son excelentes para usos especiales en los que la apariencia y el sabor son importantes.

Las frutas clasificadas en este grado son las de mejor sabor y las más atractivas, por lo que son también las más costosas. Son excelentes para servir en comidas o cenas especiales, como postres o en platos de frutas o para cocer o hornear y acompañar platos de carne.

Grado B: Las frutas de este grupo constituyen la mayoría de las frutas preparadas y son de buena calidad. Su color, uniformidad y consistencia están un poco por debajo de las del Grado A, pero son de muy buen sabor y sirven para muchos usos. Tienen muchos usos: como frutas para el desayuno, en platos de gelatina, en ensaladas o compotas de frutas, para coronar helados o como guarnición.

Grado C: En esta categoría están las frutas que tienen defectos o que son poco uniformes. Si bien su sabor no es tan dulce como las de los otros grados, son buenas y comestibles. Se pueden usar en platos en los que el color y la consistencia no sean de mucha importancia, como el pudín, las jaleas y los postres congelados⁵⁵.

⁵⁵ <http://www.google.com.co/search?hl=es&q=frutas+congeladas&btnG=B%C3%BAqueda+en+Google&meta=>

3.2.3 Fruta Fresca



En este proceso tan pronto se cosecha la fruta, debe recibir una serie de tratamientos que permiten prepararla para que continúe en la cadena de comercialización, conservando la calidad lograda hasta el momento de la cosecha, se facilite el proceso de mercadeo y se prolongue la vida útil del producto en el mostrador.

El proceso se inicia con la inspección del grado de madurez y la selección inicial de la fruta para determinar el estado de sanidad y requerimientos mínimos de calidad exigidos por los compradores, bien sea para consumo en fresco o para la extracción de pulpa.

El tamaño, peso, grado de madurez y sanidad de la fruta son los criterios mas importantes para clasificarla en las 4 categorías que se manejan en el mercado del consumo en fresco.

La selección y clasificación se realiza de manera visual y manual, es decir, subjetiva, y esta expuesta a los errores propios de la percepción humana. Para una mayor precisión en la cuantificación de los criterios de calidad se deben apoyar en el uso de equipos sencillos, para determinar la consistencia o resistencia, entre otras variables.

Para una mejor presentación y conservación del producto es importante una buena limpieza que puede realizarse sumergiendo la fruta en una solución de agua y detergente y luego en una solución con funguicidas para la prevención de agentes patógenos.

El secado contribuye a conservar el empaque y el producto sano, con métodos muy sencillos como ventiladores en el área de clasificación.

El empaque juega papel principal en la conservación del producto y facilita las operaciones de comercialización. Los mas utilizados son la canastilla plástica y el guacal de madera.

A pesar de que en Colombia no exista las condiciones para manejar la fruta dentro de la cadena de frío, es importante mantenerla lo mas fresca posible utilizando métodos

y practicas sencillas como: uso de espacios con sombra natural, excavaciones en el suelo o cuevas que mantienen la temperatura por debajo de la ambiental o el uso de ventilación natural construyendo ramadas en lugares con buena circulación de aire fresco⁵⁶.

3.2.4 Pulpa Natural Simple De Guanábana:



Hasta 1980 en Colombia no se procesaban pulpas de frutas. Los estudios iniciales se realizaron como objetivos de tesis en Bogota y otras investigaciones en el Valle del Cauca. Los primeros en esta transformación fueron los Jugos SAS y Grajales Hermanos. Los objetivos iniciales se basaron en tener fruta fresca todo el año, procesándole y conservándola congelada aprovechando algunas épocas de cosechas.

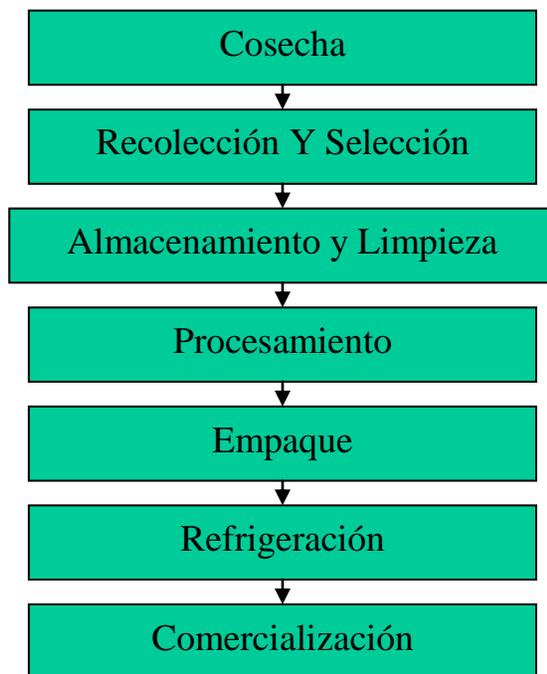
Hay épocas del año en donde la producción de guanábana es alta (Abril y Mayo), y otras en que es casi nula (Junio y Septiembre), para las condiciones del Valle del Cauca . Durante el periodo de cosechas, es posible conseguir frutas de buena calidad y a precio estable.

Las pulpas congeladas han permitido contar con disponibilidad de frutas aun en épocas fuera de cosechas; así se conservan los alimentos perecederos, que en otras condiciones requiere de uso inmediato. Mientras este congelada se dispone de un año para cuando el consumidor decida usarla, no es la fruta la que determina el tiempo de uso.

En 1997 en Colombia, existen alrededor de 100 fabricas de pulpas produciendo diferentes tipos de calidades y presentaciones, y participando en el mercado nacional e internacional.

⁵⁶ Manejo, post-cosecha y comercialización de Guanábana, Francisco Ramírez

Grafica 14. Flujograma De Procesos De La Pulpa



FUENTE: Ficha técnica de elaboración de jugos. Dirección de Agroindustria del Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Colombia

Descripción Del Producto :

- Debe ser un producto 100% NATURAL, pastoso no diluido, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de fruta de Guanábana fresca , sana, madura y limpia. La pulpa es refinada en malla de 0.5 mm. Homogeneizada, deaireada, esterilizada y empacada asépticamente para su conservación.
- La pulpa no contiene preservativos.
- La pulpa no contiene azúcar
- La pulpa contiene vitamina c

Tipo Y Unidad De Empaque

Tipo : Tambor metálico con producto empacado en bolsa aséptica.
Unidad : 200 Kg. Aproximadamente

Condiciones De Transporte :

- Se transporta a temperatura de medio ambiente
- Las canecas permanecen completamente cerradas y presentan sello de seguridad.

Se evita el transporte mezclado con sustancias que sean tóxicas, corrosivas o que impartan olores.

Descripción Y Uso Del Producto :

Descripción : Líquido 100% natural, obtenido al exprimir fruta de Guanábana fresca, limpia y madura, sin diluir, concentrar o fermentar
 Usos : Elaboración de néctares jugos y refrescos.

Normas De Seguridad En El Manejo :

- Temperaturas de manejo : Se maneja hasta la recepción del cliente a temperatura ambiente
- La primera en entrar debe ser la primera en salir.

Observaciones :

- Cada lote de 10 tambores debe tener una muestra de 3 Kg. empacado en bolsa aséptica para sus respectivos análisis
- Cada caneca se entrega a la planta claramente identificado de la siguiente manera : Fecha de producción, No. Orden de Producción, lote, Brix refractométrico, porcentaje de acidez (como ácido cítrico), peso bruto y neto, número de tambor, número del registro sanitario.

3.2.5 Pulverizado:



Los frutos de las Anonáceas no deben ser vistos solamente como artículos de lujo para consumidores ricos, sino como parte de la alimentación de las poblaciones nativas. Estos frutos no son sólo de características especiales por su buen sabor, sino

también altamente nutritivos. Su valor alimenticio varía considerablemente, pero la mayoría de ellos son abundantes en carbohidratos, proteínas, calcio, fósforo, hierro, tiamina, niacina y riboflavina, y algunos en magnesio, ácido ascórbico y caroteno. Si fueran abundantes y a precios razonables, conseguirían una mejora considerable en la nutrición de muchos por medio de diferentes presentaciones,⁵⁷

Obtenidas por un proceso de secado por atomización o aspersión de la pulpa de fruta en una base de maltodextrina, se utiliza como saborizantes de cremas para rellenos de galletas, para cubiertas y rellenos en repostería o para reconstrucción de jugos naturales.

En la actualidad, el cultivo de Guanábana en Bolívar no es muy representativo, sin embargo el consumo de este fruto se ha restringido al fruto fresco, dado que el periodo de almacenamiento es muy corto a causa del deterioro que sufre el fruto. Se ha determinado, que se debe principalmente a reacciones bioquímicas de oscurecimiento enzimático y autooxidación.

Tomando en cuenta lo anterior, también se puede desarrollar un proceso para la obtención de un producto alimenticio pulverizado a partir de pulpa de Guanábana. El proceso consistió en mezclar la pulpa de Guanábana y disminuir el contenido de humedad de 70% hasta 6-8%, utilizando un sistema de deshidratación al vacío. Para evitar las reacciones de deterioro del producto, por actividad enzimática y autooxidación, durante el proceso de deshidratación se adicionó ácido ascórbico, BHA, BHT (0.05%), y un fosfolípido de origen vegetal (0.2%).

El producto obtenido puede ser almacenado por 180 días a temperatura ambiente, sin observarse reacciones de deterioro bioquímico, ni actividad microbiana.⁵⁸



El proceso de secado por atomización, para obtener frutas en polvo parte de la Pulpa de fruta deshidratada, 100% natural sin adición de conservantes o aditivos, con almidones modificados como vehículo para su secado por atomización (Spray Dry),

⁵⁷ <http://ccbolgroup.com/hierbas4.html>

⁵⁸ <http://www.altman-cia.com.co/productos.php#frutas>

obteniendo un polvo fino y homogéneo, con las características organolépticas (color, olor, sabor), y nutricionales (fibras, carbohidratos, proteínas y vitaminas), propias de la fruta fresca.

Usos y Aplicaciones:

- Jugos en polvo instantáneos.
- Gelatinas y pudines.
- Confitería, dulces blandos y duros.
- Para saborizar y enriquecer leche en polvo o líquida, avenas, malteadas, harinas, cremas para galletería, snacks.

El empaque por lo general son en cajas de cartón con bolsa interna de polietileno de 25 kg netos, garantizado por nuestro proveedor para conservación del producto durante su transporte nacional e internacional ⁵⁹

3.2.6 Otros usos:



- Aceite de guanábana: El 60% de la guanábana es pulpa y el resto, la cáscara y las semillas usualmente se desechan, sin tener en cuenta que las pepas pueden ser utilizadas en la farmacología y la industria. Las semillas de esta fruta, perteneciente al grupo de las anonácidos, contiene alcaloides y no alcaloides que son materia prima para la extracción de aceite.

Además del uso de la pulpa de la guanábana, según un estudio realizado en la Universidad del Valle por el docente del Departamento de Química Jaime Restrepo y su discípulo José David Martínez, de la semilla se puede extraer aceite luego de someterla a un proceso de secado y molienda.

Luego de molerse, mediante el uso de una tecnología limpia, se mezclan las partículas, durante cinco horas, con Etanol. También se puede mezclar las partículas

⁵⁹ <http://www.proexport.com.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=5227&IDCompany=16>

con Hexano para conocer la fracción lipídica y, finalmente, determinar las cualidades del aceite.

En la cromatografía de gases para análisis de grasas se encontró que la semilla es muy rica en ácido oleico y en ácido linoleico, nutricionalmente importantes en la dieta alimenticia para humanos.

Estos ácidos grasos de la semilla de guanábana se encuentran en un 72% de insaturación, ubicando el aceite que producen dentro de un rango aceptable entre los aceites alimenticios convencionales, pues además es muy estable y tan bueno como el aceite de algodón, maíz y soya.

El estudio realizado permite aprovechar integralmente la guanábana, pues en la mezcla con hexano se extrae un aceite que contiene acetogeninas, sustancias químicamente conocidas como inhibidoras del crecimiento de larvas de insectos y microorganismos, las cuales pueden ser tóxicas para los humanos; sin embargo, en la investigación se logró, mediante un proceso físico de enfriamiento, aislar los agentes tóxicos del aceite, dejándolo plenamente apto para el consumo.

En el proceso de extracción del aceite también se encuentra un alto porcentaje de fibra en la harina lo que permitiría su utilización en la fabricación de alimento para animales.

El aceite de la semilla de guanábana además de ser una fuente alimenticia tiene un alto poder de viscosidad haciéndolo recomendable para motores a gasolina de dos tiempos como motocicletas, guadañadoras y motores fuera de borda.

- Sin embargo, lo más sorprendente de la guanábana son los estudios llevados a cabo por la Universidad de Purdue, en Indiana (USA) desde 1.997 en tratamientos de tumores. Esta Universidad ha desarrollado investigaciones relativas a la acción inhibidora de derivados de Annonaceous en células cancerígenas, contando con más de cuatro patentes registradas en Estados Unidos referidas a la acción de los componentes acetogénicos sobre células cancerígenas.
- Es 10 mil veces mas efectiva que la quimioterapia, revela prestigioso instituto oficial norteamericano.

La Guanábana o Gaviola no solo es anticancerígeno. Todas las partes del árbol, desde la semilla hasta el fruto, tienen propiedades curativas increíbles que han sido utilizadas como medicina natural desde tiempos ancestrales en centro y Suramérica. Por ejemplo la pulpa de la fruta en zumo es efectiva contra los parásitos del estómago. También se le recomienda a las parturientas porque tiene la virtud de incrementar la producción de leche. También se recomienda para casos de diarrea y disentería. estudios han demostrado que la corteza es excelente para tratamientos de hipertensión arterial. Igualmente tiene un efecto vasodilatador. Las semillas tienen

propiedades antiparasitarias y el extracto de la hoja resulta efectivo contra la malaria.⁶⁰

Su principal función radica en su principio activo, la "Acetogenina", ya que puede inhibir selectivamente el crecimiento de células cancerosas y tumorales resistentes a la Adriamicina, ingrediente común en la Quimioterapia. Estudios realizados por la Universidad de Purdue de los Estados Unidos, han establecido una gran efectividad de la Guanábana en la destrucción de células cancerosas en diversos tipos de cáncer.

En efecto, el Departamento de Medicina Química y Farmacia Molecular, Escuela de Farmacia y Ciencias Farmacológicas de la Universidad de Purdue, West Lafayette, han descubierto los componentes: Acetogénicos mono-tetrahidrofuranos (Muricoreacina y Murihexocina C), en las hojas de la Guanábana.

Del micropulverizado de las hojas de la Guanábana, conocida científicamente como *Annona muricata* L., y por bioactividad directa, se obtuvo como resultado el aislamiento de dos nuevos acetogénicos Annonaceos: muricoreacina y murihexocina C. Estos componentes muestran una importante y significativa citotoxicidad contra 6 tipos de células responsables de los tumores adenocarcinoma de próstata (PC-3) y carcinoma pancreático (PACA-2). Es importante resaltar que las propiedades curativas de la Guanábana están en las hojas más no en el fruto.

Según los últimos estudios realizados a los alcaloides presentes en la corteza y las hojas de esta planta, se ha descubierto su efecto citotóxico, lo que puede ser aprovechado para tratar diversos tipos de tumores malignos, sin atacar a las células sanas. Los alcaloides de la Guanábana son especialmente útiles contra el cáncer del páncreas, de mama, de pulmón y de próstata. En general, la Guanábana es conocida por su eficacia contra el cáncer.

Para los médicos tradicionales, el cáncer es una enfermedad localizada, que debe ser tratada de manera también localizada. Cortando el tumor, irradiándolo, o invadiendo el cuerpo con drogas tóxicas que a menudo resultan contradictoriamente también cancerígenas. El médico ortodoxo busca destruir el tumor y así salvar al paciente.

Pero la mayoría de las veces, el cáncer sigue presente e inclusive desarrolla metástasis, es decir, se extiende hacia otras partes del cuerpo. El método convencional, la alopátia, con toda su parafernalia de alta tecnología, se basa en una filosofía médica primitiva: ataca a la enfermedad enemiga de manera agresiva. A menudo, el paciente resulta devastado durante el proceso, mientras que el cáncer y sus causas subyacentes, permanecen. Por el contrario, la medicina alternativa considera al cáncer como una enfermedad sistémica, la cual involucra al cuerpo entero. Desde este punto de vista, el tumor es meramente un síntoma y la terapia

⁶⁰ <http://www.naturalezaenlinea.com/boletin.cfm>

apunta a corregir las causas desde la raíz. En lugar de atacar al tumor de manera agresiva, muchas terapias alternativas se centran en la reconstrucción de la inmunidad natural del cuerpo y el fortalecimiento de su habilidad inherente para destruir las células del cáncer.⁶¹

Varias terapias alternativas también incluyen medidas naturales para atacar directamente y destruir al tumor, ya sea mediante hierbas, enzimas, u otros medios, como en este caso, mediante la Guanábana. Muchos pacientes de cáncer considerados Terminales o Desahuciados por sus médicos convencionales, comenzaron a usar terapias alternativas, se recuperaron totalmente, y viven bien muchos años más después de recibir sus fatales diagnósticos. Otros pacientes que siguen protocolos alternativos experimentan tiempos de vida prolongados, alivio del dolor y el sufrimiento.

Es importante mencionar también que las terapias alternativas contra el cáncer no resultan efectivas en todos los casos. No existen soluciones mágicas, no hay garantías. Desafortunadamente no hay estadísticas confiables acerca de los resultados obtenidos a través de los tratamientos alternativos. Algunas de las terapias funcionan durante algún tiempo para algunas personas.

Después de analizar muchos casos donde los pacientes con cáncer lograron una regresión espontánea de este, el profesor canadiense y doctor en medicina Harold Foster, encontró en 1988 que la gran mayoría de estas personas, un 88 por ciento, había hecho importantes modificaciones alimenticias: Se habían cambiado a una dieta estrictamente vegetariana, evitaban las harinas blancas, el azúcar, y los alimentos en conserva o congelados, antes de que se produjera la regresión dramática o remisión completa del tumor. La mayoría de estos pacientes también usaron suplementos vitamínicos, minerales, y suplementos de hierbas además de diversos métodos de desintoxicación. Todos éstos son rasgos prominentes en algunas de las terapias alternativas contra el cáncer.

El cáncer es un enigma biológico. No existe un acuerdo unánime acerca de qué es lo que hace que las células crezcan anormalmente, se multipliquen de manera interminable, desenfrenada. Podrían existir muchas maneras válidas diferentes de tratar el cáncer. Según Michael Evers, director ejecutivo del proyecto CURE, existen enfoques serios, con basamento científico, para el tratamiento del cáncer que no entran en el modelo tradicional. Nosotros no estamos hablando de medicina de charlatanería médica ni de curanderos." Como grupo dedicado a la defensa del paciente, el Proyecto CURE respalda "un sistema médico pluralista" que permita a los pacientes acceder a las terapias no tóxicas contra el cáncer como parte de la práctica médica normal.

⁶¹ <http://www.payqu.com/salud/pag01.php?pagina=1&producto=3>

La mayoría de los americanos, según parece, apoyan este objetivo. En septiembre de 1985 una encuesta nacional general realizada por la prensa y los medios de comunicación, reveló que la mitad de los americanos cree que se debe permitir el funcionamiento de clínicas oncológicas alternativas en Estados Unidos, incluso cuando los tratamientos que ellos ofrecen se opongan a lo establecido por la medicina ortodoxa. Más de la mitad de los encuestados dijeron que elegirían dicho tratamiento ellos mismos si se les diagnosticara un cáncer.

Dentro de este contexto es que resulta particularmente útil tomar cápsulas de Guanabana, tanto si se tiene un cáncer como una manera de prevenir la aparición de este. Se recomienda el consumo diario de este producto por contener importantes cantidades de antioxidantes naturales, los cuales son la mejor prevención y defensa contra las enfermedades y contra los procesos de envejecimiento. Tenga presente que consumir Antioxidantes Naturales es la mejor póliza de seguro para una mejor calidad de vida.⁶²

3.3 MERCADOS:

Para empezar a analizar los potenciales mercados de los diferentes productos que se pueden obtener a partir de la Guanábana, hay que aclarar la necesidad de mayores investigaciones que permitan maximizar la eficiencia de los diferentes procesos a través de los cuales se obtienen estos productos para que puedan ser competitivos. Sin embargo hay que tener en cuenta que en el mercado internacional es muy apetecida esta fruta en sus diferentes presentaciones que ya hay algunas que están siendo comercializadas por tecnologías alimenticias de otros países, este trabajo presenta diferentes productos ideados para mercados exigentes y que pueden convertirse en potenciales productos de exportación, previo estudios de factibilidad.

Mercado Regional

Para el caso de productos como pulpa y fruta fresca es necesario tener un conocimiento previo del mercado local promoviendo también productos como jugos, fruta congelada entre otros, que se elaboran utilizando como materia prima la fruta. A continuación se presenta un cuadro en donde se resumen las empresas locales que pueden introducir estos productos:

⁶² http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol13_1_99/ali08199.htm (Cuba)

Tabla 16 . Empresas locales que pueden utilizar los derivados de la Guanábana

Productos para consumo humano	Empresas
Guanábana	Almacenes de Cadena
	Pequeños industriales de alimentos
	Productores de pulpas
	Empresas productoras de frutas congeladas y en conservas

Fuente: Elaborado por los autores

Estas empresas pueden dirigir sus productos a los consumidores urbanos o rurales y de acuerdo a los resultados estudiar oportunidades de exportación.

Es necesario que estos productos no solamente sean promocionados a nivel local y regional, es decir, la costa Atlántica sino que también se exploren mercados en otras regiones del país aprovechando la instancia de la población costeña en estos lugares, lo cual ayudaría al posicionamiento de los productos.

Debido a que el objetivo es el de determinar los principales usos alternativos de la Guanábana, nuestro primer paso es el de determinar cuáles han sido los diferentes usos novedosos que se han descubierto en la actualidad, que no hagan parte de las transacciones comerciales actuales y que sean lo suficientemente viables económicamente para su comercialización.

Mercado Internacional

En aras de tomar puntos de referencia de exportación, buscamos los principales países importadores de guanábana en la base de datos de la entidad encargada de la promoción comercial de las exportaciones no tradicionales colombianas Proexport obteniendo que los principales países, en orden de importancia son los siguientes⁶³

- Italia
- Francia
- Canadá
- Austria
- China, Republica Popular
- Japón
- Holanda (Países Bajos)
- Suiza

⁶³ Fuente: Proexport

La Guanábana fresca es muy apetecida en estos países industrializados fundamentalmente como un producto étnico, demandado por las poblaciones de hispanos, europeos y asiáticos. Solo se exporta alrededor del 1% de la producción mundial, siendo el mercado estadounidense el destino del 70% de las exportaciones mundiales de la Guanábana; en Europa los principales países importadores son Italia y Francia.⁶⁴

Analizando esta información, preseleccionamos como posibles mercados la Canadá, Italia y Francia, por ser los principales importadores de guanábana en el mundo. Para escoger el mercado objetivo entre estos tres países fue necesario hacer una comparación entre cada uno de ellos analizando información correspondientes a su comercio exterior, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 17 . Importaciones De Guanábana

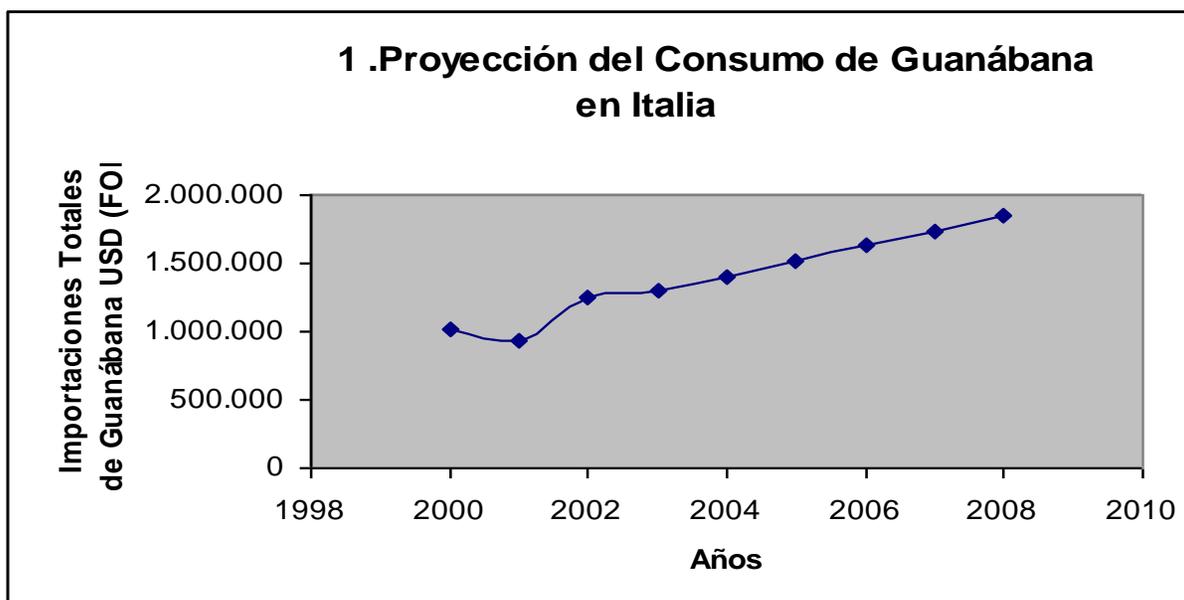
Países principales importadores	2000 US\$(FOB)	2001 US\$(FOB)	2002 US\$(FOB)	Crecimiento (00-01)	Crecimiento (01-02)
CANADÁ	23.297.000	22.796.000	23.957.000	-2%	5, %
FRANCIA	3.703.421	3.574.458	4.380.865	-3%	23%
ITALIA	1.023.351	940.411	1.246.321	-8%	33%

Fuente: Proexport

Las anteriores cifras muestran que del año 2000 al año 2001, estos tres mercados tuvieron un decrecimiento en las importaciones de guanábana. Y del año 2001 al año 2002 los resultados fueron mas alentadores ya que en los tres países se presentó un incremento en las importaciones de guanábana, destacándose el mercado italiano por su crecimiento del 33%.

⁶⁴ Ficha técnica del cultivo de la Guanábana. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural.

Grafico15. Proyección del consumo de la Guanábana en Italia



La tabla __ muestra los principales exportadores de guanábana hacia Italia, aquí vemos que Colombia ya esta fuertemente posicionada en este mercado (ocupando el tercer lugar en la participación del mercado con una cuota del mercado de casi el 7%), situación que facilita todo proyecto exportador ya que es mas fácil entrar a un mercado con el que nuestro país ya tiene relaciones comerciales.

Tabla 18 . Principales Proveedores de Guanábana a Italia

PAÍSES PROVEEDORES	PARTICIPACIÓN % (2002)
HOLANDA	53,14%
FRANCIA	20,11%
COLOMBIA	6,6%
TAILANDIA	4,53%
BÉLGICA	2,99%

Fuente: Proexport

También hay que resaltar que las exportaciones de guanábana desde Colombia hacia Italia han crecido constantemente en los últimos años, sobre todo del 2001 al 2002 donde vemos un crecimiento del 33% (Tabla 18), cifra bastante significativa, que nos permite suponer que nuestro producto esta teniendo una gran acogida en este país.

Tabla 19. Total importaciones de Guanábana

AÑOS	IMPORTACIONES TOTALES DE GUANÁBANA USD (FOB)
2000	102.351
2001	940.411
2002	1.246.321
2003	1.292.997
2004	1.404.482
2005	1.515.967
2006	1.627.452
2007*	1.738.937
2008*	1.850.422

* Proyectado

Fuente: Proexport

4. PROCESOS INDUSTRIALES Y TECNOLÓGICOS RELACIONADOS CON LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA GUANÁBANA

Teniendo en cuenta los productos agroindustriales que se pueden obtener a partir de la Guanábana, como son la pulpa, los jugos y enlatados, en el presente capítulo realizaremos una descripción de los procesos y un esquema general de las etapas por las que pasa la Guanábana para su transformación en los distintos subproductos identificados en la actualidad en el mercado nacional, las maquinarias y tecnologías utilizadas para los mismos y en general las condiciones bajo las cuales se deben elaborar , para la obtención de un producto de buena calidad.

Tabla 20 : Procesos en la Transformación de la Guanábana

Operaciones de pre-proceso	Selección
	Desinfección
	Enjuague
Operaciones de Proceso	Escaldado
	Separación
	Maceración
	Despulpado
	Homogenizado
	Desaireado
	Incorporación de ingredientes
Operaciones de conservado y control de calidad	Empacado
	Sellado
	Enfriado
	Etiquetado

FUENTE: AUTORES

Los procesos industriales relacionados con la elaboración de los anteriores productos son:

4.1 Jugos de Guanábana

Se puede decir que el proceso resulta ser el siguiente

- Selección y preparación de las frutas: Las frutas seleccionadas para ser procesadas en la planta de jugos, son seleccionadas y revisadas teniendo en cuenta los siguientes criterios: separación de frutas con heridas en la piel y ennegrecimiento alrededor que indican procesos de descomposición y oxidación; selección de una sola variedad de la especie que se está

procesando; separación de las frutas que sufrieron magullamiento o golpes en el transporte, las cuales originan jugos de mala calidad; selección por tamaño evaluando las tallas para obtener rendimiento en los exprimidores; retirar frutas en proceso de germinación o que tengan pedazos de tallos o ramas.

- Lavado de las frutas: Una vez preseleccionada, la fruta es sometida a un proceso de lavado con el fin de eliminar microorganismos adheridos a la cáscara. Este proceso puede hacerse en forma manual utilizando gran cantidad de mano de obra o en máquinas o línea de producto. El lavado manual utilizando cepillos y frotando fuertemente la fruta es el precursor de los equipos de lavado con rodillos y cepillos automáticos. La solución limpiadora debe contener agentes clorados o detergentes bactericidas que garanticen la destrucción de todos los gérmenes patógenos y no patógenos. En los tanques de lavado se puede inyectar vapor de agua para mantener un poco caliente al sitio donde están las frutas. En algunas frutas es necesario contar con chorros de agua para limpieza de tierra y suciedad por ejemplo en la piña o guanábana, etc.
- Extracción: Una vez seleccionadas y lavadas las frutas van a las unidades extractoras del jugo, que dependiendo de la fruta, son equipos de exprimido o prensado. Antes de ser extraído el jugo, la fruta sufre una segunda selección para clasificar en forma manual o automática los tamaños adecuados que permitan un funcionamiento más eficiente de los extractores, obteniendo una mayor calidad del producto. En general las máquinas están diseñadas de tal forma que se separe al exprimirse el jugo, las pepas y la pulpa, la cáscara y los aceites esenciales. Otros equipos que trabajan por comprensión producen zumos que contienen aceites esenciales, estos son retirados por centrifugación obteniendo el jugo purificado.
- Refinación: Una vez que se extrae el jugo se pasa por operaciones de refinación, para retirar la pulpa, las pepas y otros sólidos como segmentos de membrana y partes de cáscara. Para los cítricos se usan refinadores de tornillo que eliminan pepas y pulpa impidiendo la incorporación de oxígeno que ocasiona los problemas de oxidación planteados y además reduce la eficiencia en los tratamientos térmicos.
- Desaireación y desaceitameinto: Estos dos procesos son en conjunto una de las más importantes acciones del proceso de elaboración del jugo. El jugo fresco de la fruta recién extraído contiene entre un 2% y 4% de volumen de gases incluidos. El aire contenido y el oxígeno contenido en él debe ser removido en su totalidad, pues el efecto adverso afecta el color, destruye la vitamina c, cambia el sabor y oxida los terpenos presentes en los aceites esenciales. La remoción de los aceites esenciales procuran mantener un sabor puro en el jugo procesado, pues la presencia de éstos da un sabor amargo y

exageradamente agrio. Los aceites esenciales que se retiran en esta fase son mezclas complejas de compuestos volátiles, portadores de sabores y fragancias (son ácidos, ésteres, alcoholes, aldehídos y otros). Aproximadamente el 80% del aceite se retira en la evaporación de un 4% del volumen del jugo. Al realizar la evaporación se arrastra agua que se recupera luego de la condensación y se regresa al jugo original. Los aceites obtenidos luego de la refinación se oxidan rápidamente con el aire, de ahí que sea necesario una concentración para eliminar un alto porcentaje de terpenos (desterpenación).

- **Mezcla y edulcoración:** Este proceso se realiza en tanques de acero inoxidable y consiste en ajustar el contenido de azúcar y realizar las mezclas de sabor que se puedan programar. La mezcla hace referencia a la combinación de sabores muy acostumbrada en jugos como el de manzana que se puede combinar con jugo de lima, uva o piña. En este paso también se agregan los componentes adicionales tales como ácido ascórbico, ácido cítrico, preservativos y otros. El jugo es cargado en los tanques provistos de agitación y allí se agrega azúcar sólida o líquida (con un grado Brix de 65). El azúcar a granel es normalmente glucosa y sacarosa aunque si se desea un sabor más dulce puede utilizarse azúcar invertido.
- **Pasteurización:** La pasteurización es una operación trascendental pues conserva el sabor y la calidad alimenticia del producto. En este proceso se cumplen dos funciones: inactivación de enzimas y destrucción de microorganismos. La fase siguiente a la pasterización es la filtración, donde el jugo se clarifica y se retiran posibles sustancias sólidas de apreciable tamaño. En el caso de jugos de manzana existen ultrafiltraciones para conseguir total clarificación del jugo. Finalmente se realiza un enfriamiento del producto para su posterior envasado.
- **Llenado, tapado y enfriamiento:** Inmediatamente después de la pasterización el jugo es envasado en latas o en botellas. Las latas previamente esterilizadas son colocadas en la banda de transporte para ser llenadas, se tapan en caliente y se invierten. La inversión favorece la formación de vacío y la pasterización del lado de la tapa, así se mantienen por espacio de 30 segundos. Luego se realiza un lavado de las latas con agua clorada para evitar un posterior daño en el producto.

Pero lo detallaremos mas minuciosamente por etapas, así:

Operaciones preliminares

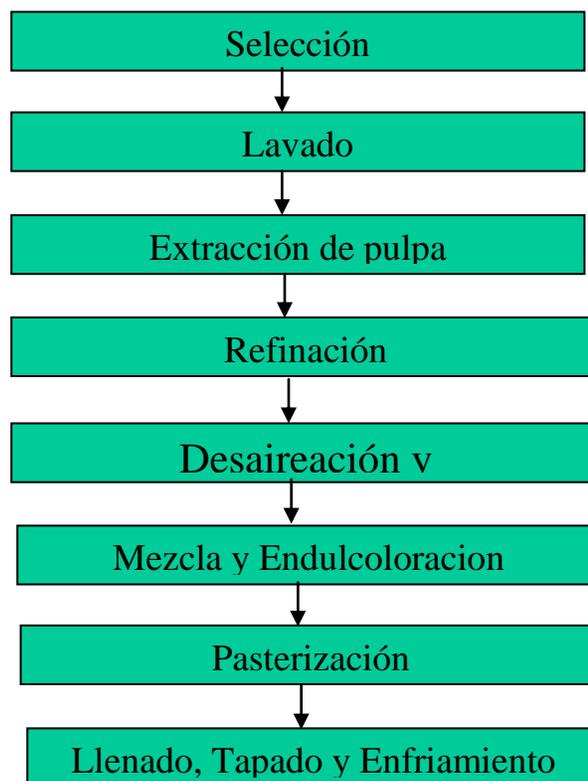
- Limpieza y preparación preliminares: Todas las frutas y hortalizas a ser procesadas deben ser liberadas de la tierra adherida, jugo seco, insectos y residuos químicos. Esto se realiza en baños de agua y aspersion a presión, mientras la materia prima se traslada en cintas transportadoras o se pasa a través de tamices agitados.
- Limpieza e inspección: Los productos hortofrutícolas son sometidos a limpieza para remover materias extrañas y material dañado. Se efectúa una clasificación según tamaño, madurez, peso, calidad u otras características. Estos procesos usan tanto procesos secos como húmedos, así como operaciones mecánicas y manuales. Ejemplos de sistemas secos son la agitación manual, tamices, chorros de aire y cintas y rodillos transportadores, en tanto métodos húmedos son la aspersion de agua, flotación, inmersión y arrastre en canales.
- Trozado, deshuesado, eliminación de fallas y cortado: Algunas materias primas deben trozarse en tamaños específicos; los sobrantes pueden utilizarse o descartarse. Este proceso se realiza habitualmente en forma manual. El deshuesado, eliminación de fallas y cortado, son normalmente procesos mecánicos.
- Pelado: La remoción de la cáscara puede ser manual, mecánica o química. Esta última se utiliza para los productos más frágiles (por ej.: tomates y duraznos).
- Preparación y transporte: Antes de entrar al proceso final, los productos son inspeccionados para asegurar la calidad. En la planta, el transporte se efectúa mediante bombeo, canales o cintas transportadoras.

Operaciones finales:

- Blanqueo: Esta operación expone el producto a una alta temperatura por un período breve. Se utiliza agua caliente para vegetales enlatados y vapor para hortalizas congeladas y deshidratadas. El principal propósito de este proceso es inactivar o retardar la acción de bacterias y enzimas que provocan una rápida pérdida de calidad. Efectos secundarios positivos del blanqueo son la eliminación de aire y gases del producto. Después del blanqueo, el producto se enfría rápidamente para prevenir el deterioro del sabor y del color.
- Pulpado y colado: Sólo se efectúa para algunos productos específicos y consiste en la molienda de la fruta y/o verdura.
- Cocción: La cocción y otros métodos de calentamiento de los productos también se efectúan en casos específicos (por ej.: pasta de tomate).

- Mezclado e incorporación de aditivos: Algunos componentes específicos, como saborizantes o preservantes, se agregan al producto principal. Pueden ser especies, agentes espesadores, agua, sal, jarabes, etc.
- Inspección final y envasado: Después de la inspección final, el jugo puede ser envasado en botellas siguiendo normas similares al de embotellado de gaseosas. Los jugos embotellados normalmente sufren una pasterización flash, una adecuada desaireación y se agrega dióxido de azufre, como preservativos. Los envases para jugos de frutas deben cumplir los siguientes requisitos: impermeabilidad al agua y a su vapor; impermeabilidad al oxígeno y a los olores; completamente libre de fugas en especial en las costuras y cierres; pasterizables y adecuados para el llenado aséptico. Después del llenado, el exterior de los envases se lava habitualmente con agua caliente.
- Proceso térmico: Luego del llenado y sellado, las latas son calentadas a alta temperatura para esterilizar su contenido.⁶⁵

Grafica 16 : FLUJOGRAMA DE PROCESOS



Fuente: Autores

⁶⁵ Ficha técnica de elaboración de jugos. Dirección de Agroindustria del Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Colombia

4.2 Frutas Enlatadas

Las mejores frutas de Colombia Las frutas tropicales son cultivadas entre los 400 y los 2600 metros sobre el nivel del mar a diferentes condiciones de temperatura y precipitación de lluvias, que proporcionan el medio ideal para el cultivo de cada variedad. Su maduración es totalmente natural y luego de la cosecha una cuidadosa selección nos provee de la mejor fruta, de la que extraemos su parte comestible (pulpa), base para la preparación de un delicioso jugo natural y de múltiples productos en las industrias de heladería, refrescos, confitería, conservas etc.

El procesamiento industrial de las frutas y su conservación por congelación y/o pasteurización permite disponer de ellas a lo largo del año, superando así los problemas de estacionalidad. Este incluye una minuciosa selección, un proceso de lavado, desinfección, pelado y separación de semillas y cáscaras, para luego envasar la pulpa (parte comestible de la fruta) y congelarla a una temperatura de -20 grados centígrados. También se utiliza la pasteurización y la conservación con azúcar de la pulpa pasteurizada, caso en el cual el producto no requiere congelación, lo que resulta más cómodo desde el punto de vista de almacenamiento y utilización.

El consumo de fruta tiene múltiples beneficios, como es ampliamente conocido; son fuente de fibra indispensable para el buen funcionamiento del sistema digestivo, poseen importantes niveles de vitaminas A, E y C, proteínas, azúcares naturales, agua y no contienen colesterol. La Guanábana la podemos incluir en el grupo de las frutas Semiácidas, es importante conocer esta clasificación para evitar las mezcla de frutas que pueden provocar reacciones químicas dañinas en el organismo, además que las frutas de este grupo son ricas en proteínas, minerales y fibras bajas en calorías y libres de grasa.

Para los procesos de esta presentación, se utilizan máquinas semiautomáticas para llenar de fruta los envases de lata o vidrio. Los envases luego se transportan por máquina hasta donde se les añade la cantidad correcta de almíbar o líquido. Otras máquinas automáticas cierran los envases herméticamente. Una vez cerrados, los envases se someten a cocción en condiciones muy controladas de tiempo y temperatura para asegurar que los productos se conserven sin refrigeración. Luego de enfriados, los envases se depositan en almacenes a temperatura fresca y con buena ventilación hasta que se envían a los mercados.

Las operaciones complementarias a las ya mencionadas para la elaboración de frutas y hortalizas congeladas y secas son:

- Congelado de frutas y jugos: En contraste con las conservas, el congelado de jugos de frutas sólo se efectúa después de la concentración de la materia prima (usualmente por evaporación al vacío).
- Congelado de hortalizas: Es imperativo el blanqueo previo para conservar los valores organolépticos y nutricionales. Inmediatamente después del blanqueo, los

productos son conservados en agua fría a una temperatura de alrededor de 4 °C, la que posteriormente se drena antes de la congelación.

- **Secado de frutas y hortalizas:** Después de las operaciones preliminares ya descritas, los productos se secan mediante calentamiento en condiciones controladas.⁶⁶

4.3 Guanábana como Fruta Fresca

Este proceso se inicia con la inspección del producto para separar aquellos sanos de los afectados y luego la ejecución de los tratamientos de post-cosecha y la clasificación de acuerdo con los requerimientos del mercado de destino.

De la siguiente manera:

- **Selección de la fruta:** Consiste en revisar y complementar en la casa de empaque la selección de la fruta de la manera indicada para ajustarla a los requisitos mínimos de calidad y sanidad exigidos por los compradores y consumidores finales y separar aquellas que van para el mercado de fruta fresca y de exportación de pulpa.

La selección se efectúa teniendo en cuenta las características mínimas de calidad como: integridad, sanidad, higiene, inocuidad, seguridad, potencialidad, indicadores que nos permiten estimar la calidad de la fruta, seleccionando para el mercado de fruta fresca aquellas que muestren una apariencia sana, es decir, sin perforaciones o con muy pocas, sin ataques de enfermedades y sin deformaciones severas.

- **Limpieza, lavado y desinfección:** Consiste en remover las impurezas adheridas a la superficie de la fruta, causadas por la presencia de tierra, insectos y residuos de plaguicidas, antes que el producto llegue al mercado. Cuando a la fruta se le practica el embolsado en campo, debe retirarse la bolsa antes de iniciar el lavado.

El agua para el lavado debe ser limpia y potable, es decir, sin residuos químicos ni orgánicos que comprometan su calidad; pues cuando se trabaja con aguas duras, es decir, con un PH alto por presencia de sales, se puede agregar un regulador de PH como el ácido cítrico, para facilitar el trabajo o la acción desinfectante y preventiva del funguicida.

El tratamiento más sencillo, es el enjuague en agua jabonosa y cepillado con un cepillo de cerdas suaves, para retirar los materiales extraños como tierra, insectos, etc.

Cuando la fruta tiene como destino los supermercados o es transportada a largas distancias, además del lavado, se le debe hacer un tratamiento con

⁶⁶ http://www.agrotierra.com/mercado/det_sector.asp?IdProducto=3919

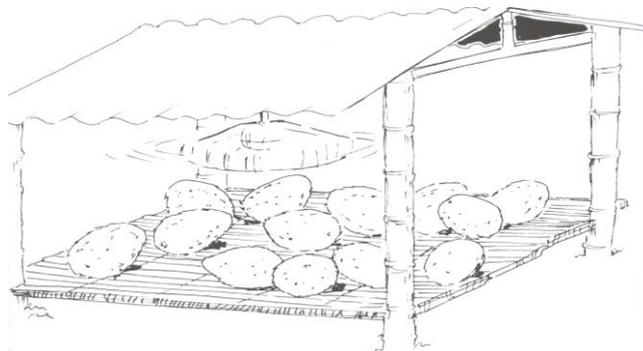
solución yodada como el Agrodine, por ejemplo, y esta solución se debe revisar permanentemente con el fin de cambiarla frecuentemente.



- **Encerado:** Las frutas y hortalizas tienen una capa fina natural de cera en la superficie la cual es removida parcialmente durante el proceso de lavado, este consiste en aplicar al fruto, una capa artificial de cera de espesor y consistencia adecuada, con el fin de mejorar su apariencia y reducir las pérdidas por deshidratación.

Es posible agregar resinas naturales o sintéticas para darle brillo a la fruta, también pueden contener emulsionantes, en estos casos, no es necesario secar la fruta. Cuando se utilizan ceras por lo general se mezclan con la solución funguicida y bactericidas, para estos casos de bases solventes si es necesario que la superficie de la fruta este seca. Esta es una de las practicas que no se utilizan en Colombia, la cual podría ser una opción para cuando se trate de transportar la fruta a largas distancias o se comercialicen como fruta fresca para supermercados.

- **Secado:** Es un proceso en el cual se le pasa una corriente de aire fresco o tibio luego del lavado, para remover los excesos de humedad de la fruta, los cuales dificultan el proceso de empaque y favorecen al desarrollo de agentes patógenos que causan pudrición al fruto. Normalmente, se deja la fruta sobre la mesa para que se escurra y con la ayuda del viento o la brisa seque el fruto. Cuando se manejan grandes volúmenes de fruta se utilizan ventiladores.



- **Clasificación:** Se clasifican de acuerdo a los grados de calidad para estandarizar el producto y a la vez cumplir con los requerimientos del comprador. Y el grado de madurez de la fruta se selecciona con base en el color externo y la consistencia o textura de la fruta, labor que se realiza normalmente de forma visual.

El calibrado de la Guanábana por ser una fruta de forma muy irregular se selecciona de acuerdo al peso y a la longitud de la fruta. En Colombia el mercado de la fruta fresca maneja básicamente 4 categorías bajo los siguientes criterios de calidad:

- Selecta o Tipo A: Mayores de 1 Kg de aspecto sano, sin deformaciones, textura firme sin perforaciones y sin lesiones en la epidermis. Tienen como destinos finales los mercados mas exigentes en calidad como la industria porque obtienen un mayor margen de rentabilidad y exportables.
- Primera o Tipo B: Mayores de 1 Kg de aspecto sano, se admite hasta una perforación causada por insectos, textura firme, con lesiones mínimas en la epidermis que no cubran mas del 10% de la superficie de la fruta. . Tienen como destinos finales los supermercados en cadenas, grandes almacenes y exportables.
- Corriente, Segunda o Tipo C: Mayores de 1 Kg con manchas causadas por insectos, golpes de sol o enfermedades sin que se cubra mas del 20% de la superficie total de la fruta. También se incluyen en este grupo frutas ligeramente deformadas y hasta con 4 o 5 perforaciones causadas por insectos. Tienen como mercado final las galerías, mercados móviles, tiendas y elaboración de pulpas.
- Tercera o Tipo D: Deformes, con manchas que cubren hasta el 15% de la superficie de la fruta causadas por ataques de hongos, y con mas de 5 perforaciones causadas por insectos y otros daños como heridas, magulladuras y golpes de sol.



Los productores le dan mucha importancia a el tamaño y la sanidad, para el mayorista y el intermediario rural además de estas dos variables es sumamente importante el color, la uniformidad y el brillo, sin desmeritar la firmeza, porque en ultimas esta es la que garantiza la duración en almacenamiento. Y por otro lado, para el consumidor la calidad esta asociada con la apariencia, buen sabor, textura, precio y valor nutritivo.

Es muy importante tener claro los factores que afectan al producto, por ejemplo en la calidad de la fruta, los clasificaremos en Genéticos y Ambientales (como clima, condiciones del cultivo, agroquímicos, métodos de cosecha, etc.). Respecto a la cosecha, influyen el estado del fruto y la edad fisiológica. En los tratamientos de post-cosecha influyen los factores Ambientales (humedad relativa, temperatura, composición atmosférica, etc.), métodos de manejo, tiempo entre cosecha y consumo, y en general todas las interacciones entre los factores antes mencionados.

Grafica 17. Componentes De La Calidad De Las Frutas Antes De Ser Almacenadas.

FACTOR PRINCIPAL	COMPONENTES
APARIENCIA VISUAL	Tamaño, peso, volumen, forma Proporción, diámetro / profundidad, uniformidad, compactación. Uniformidad e intensidad en el color. Naturaleza en la cubierta protectora Los defectos que se hallen externos, internos, morfológico, físicos, mecánicos y patológicos deben ser ocasionados por insectos.
TACTO	Firmeza, dureza Suavidad, resistencia, jugosidad Fibrociudad
SABOR	Dulzura, acidez, astringencia, aroma, olores o sabores anormales o atípicos.
VALOR NUTRITIVO	Carbohidratos, proteínas, fibras, lípidos, vitaminas y minerales
SEGURIDAD	Presencia de compuestos tóxicos contaminantes, microtoxinas, contaminación microbiana.

Fuente: KADER, A.A. (1992)

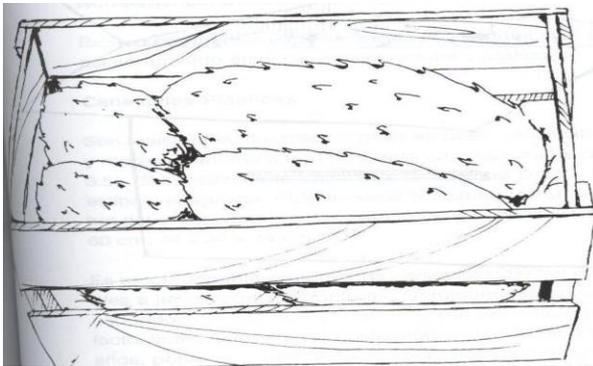
Sin embargo, en Colombia se utilizan métodos para evaluar la calidad de la fruta como lo son:

- Métodos Objetivos: Se apoyan en la utilización de equipos que arrojan resultados precisos, como por ejemplo el Penetrómetro que mide la firmeza de la fruta, el Refractómetro que mide el contenido de sólidos solubles totales, etc.
- Métodos Subjetivos: Son menos precisos que los anteriores, y se basan en el juzgamiento visual de acuerdo a escalas hedónicas obtenidas como resultados de las experiencias.

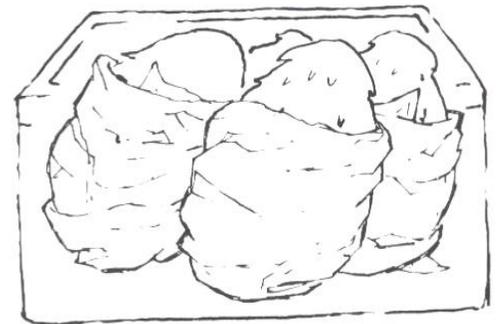
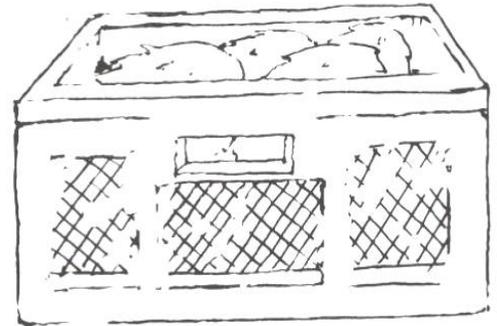
Empaque: La fruta tratada se coloca dentro de empaques apropiados, de acuerdo al peso y volumen de la misma. Este favorece al mercado y distribución de los productos y tienen una influencia decisiva en la calidad del post-cosecha del producto.

Las funciones del empaque son contener y proteger el producto, facilitar las operaciones de manejo y comercialización, ayuda a la exhibición del producto y contribuye a mejorar la presentación del producto.

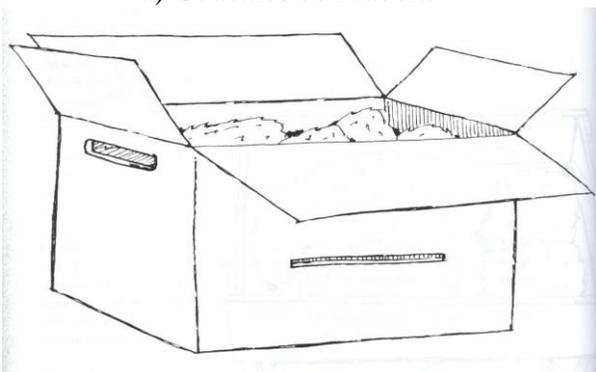
Por otra parte, para seleccionar el tipo de empaque debemos tener en cuenta factores como: el tipo de producto, en este caso es ligeramente resistente, perecimiento del producto, que puede durar de 3 a 4 días en la cadena de comercialización, el costo el cual en este caso permite un sobre costo de empaque, el tipo de mercado refiriéndose a la lejanía, el material de construcción (disponibilidad, adaptabilidad al producto y resistencia) y por ultimo el tipo de transporte.



a) Guacales de Madera



c) Canastillas Plásticas con Envolturas de Papel.



b) Cajas de Cartón

Los empaques de madera (Grafica a) están constituidos completamente por madera y la unión de las diferentes partes, se hacen por medio de clavos, alambres, grapas, conectores metálicos y/o adhesivos. Son de mayor resistencia mecánica para tolerar el transporte, los cargues y descargues sin deteriorarse ni destruirse la mercancía. No pierden su resistencia si se mojan, y se pueden colocarles marcas de fuego, pintura u otros y paletizarlos.

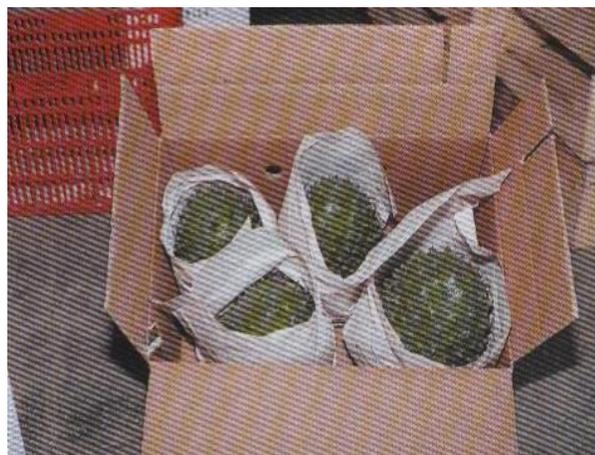
En Colombia se utiliza un guacal mediano de madera, se utiliza madera de descarte de los aserraderos, con una capacidad de 20 Kg, es resistente, económico y reutilizable hasta 10 veces, si se desinfecta con precaución.

Las desventajas es que tiene un alto peso vacío o muerto, rustico, con presencia de bordes cortantes que pueden llegar a afectar al producto.



Las cajas de cartón (Grafica b) o Slotted Containers Pueden ser de pared simple o doble, conformada por 2 capas, su principal función es la de absorción de los posibles golpes. El cierre ser una de las tareas de mayor importancia, pues si no se hace bien puede perder su resistencia, calidad y puede facilitar las pérdidas y hurtos.

No se reutilizan pero se pueden reciclar, son higiénicas y mejoran la apariencia del producto. Deben llevar impresa la los datos básicos del producto, del productor, de la calidad, las recomendaciones, etc. La posible desventaja es que tiene un alto costo y eso limita los mercados regionales.



Las canastillas plásticas (Grafica c) son resistentes, durables, reutilizables, indeformable, higiénicas y presentan una novedosa alternativa para los productos frescos. Facilitan la estiba y el apilamiento, son de diferentes tamaños y confecciones (35x40x60 cm y/o 44x34x24 cm), es recomendable protegerlas del sol. Su limitante es el alto costo relativo inicial, pero que bien cuidadas pueden durar varios años, lo que reduce el costo por kilo transportado y por otro lado el riesgo de que se pierda la mercancía fácilmente al ser transportada.



- **Pre- enfriamiento:** Se denomina a la remoción del calor de campo de los productos recién cosechados, antes del envío al almacenamiento o procesamiento. Es recomendable para los productos perecederos como la Guanábana, estar dentro del contexto de una cadena fría desde el campo hasta el punto de venta al detalle.

Si no existe esta cadena fría, como sucede en la mayoría de las rutas de comercialización de Colombia, no se justifica invertir en pre-enfriamiento al producto pues se calentaría inmediatamente después que se suspenda el frío, acelerando así el proceso de maduración. Aunque bien manejado puede reducir daños y retardar pérdidas por frescura y calidad.

Este proceso sirve para inhibir el crecimiento de patógenos, la reducción de la actividad enzimática y respiratoria, reducción de pérdidas de peso y de la producción de etileno.

Hay dos metodologías para efectuar este requerimiento de la cadena, con aire forzado o en hielo.

4.4 Pulpa de Guanábana

El proceso de producción de la pulpa de guanábana

Gráfico 18. Características del Producto

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS	ESPECIFICACION
Brix mínimo	12
% Sólidos en suspensión mínimo	40
% Acidez como Ácido Cítrico	0.35-0.55
Ratio	21-34
Viscosidad (100 r.p.m. - SP3)	Max. 1000 cps
Ph	4.0-4.3
CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICAS	ESPECIFICACION
Recuento total de mesofilos (U.F.C/g.)	0
Recuento de Hongos (U.F.C/g.)	0
Recuento total de levaduras (U.F.C/g.)	0
coliformes totales (100 ml)	Ausencia
Recuento total de termófilos (U.F.C/g.)	0
CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS	ESPECIFICACION
Sabor, color, aroma y apariencia	75% mínimo
DEFECTOS GENERALES	ESPECIFICACION
Sustancias Agro químicas	Ausencia
Fragmentos de insectos o cualquier animal	Ausencia
Tamaño máximo de partícula	0.5 mm

Recepción: Recibir la fruta proveniente del lugar de cultivo. Esta vendrá con un grado inicial de maduración.

Pesado: Permite conocer con exactitud la cantidad de materia prima que entrega el proveedor y a partir de esta cantidad se podrá conocer los porcentajes de la calidad de fruta que este suministra. Se espera que la fruta deteriorada o verde que no madure sea mínima. También con este dato se podrá determinar el rendimiento en pulpa que esa variedad de fruta posee. Se efectúa con cualquier tipo de balanza de capacidad apropiada y de precisión a las centenas o decenas de gramo.

Selección: Se hace para separar las frutas sanas de las ya descompuestas. Se puede efectuar sobre mesas o bandas transportadoras y disponiendo de recipientes donde los operarios puedan colocar la fruta descartada.

Clasificación: Permite separar entre las frutas que pasaron la selección, aquellas que están listas para el proceso, en razón de su grado de madurez y las verdes o aún pintonas que deben ser almacenadas.

Lavado: Con agua potable por inmersión o chorro a presión.

Almacenamiento: Puede aplicarse para acelerar o retardar la maduración de las frutas en la fábrica. Se pueden someter a la primera, frutas sanas que han llegado a la fábrica pintonas para que maduren. Otras veces es conveniente retardar la maduración un determinado tiempo a fin de procesar paulatinamente la fruta que por razones de cosecha se adquirió en grandes cantidades.

La aceleración de la maduración se logra generalmente ajustando la temperatura y humedad de una cámara donde se puede almacenar la fruta.

El retardo de la madurez se hace principalmente con la disminución de la temperatura y ajuste de la humedad relativa de la cámara.



Desinfección: Una vez la fruta ha alcanzado la madurez adecuada, se inicia un proceso de limpieza a medida que se acerca el momento de extraerle la pulpa.

El propósito es disminuir al máximo la contaminación de microorganismos que naturalmente trae en su cáscara la fruta, para evitar altos recuentos en la pulpa final, con demérito de su calidad y peligro de fermentación en la cadena de distribución o en manos del consumidor final.

Enjuague: A la fruta desinfectada se le debe retirar los residuos de desinfectante y microorganismos mediante lavado con agua potable. Si es posible por aspersión con

agua que corra y se renueve. No es conveniente enjuagarla sumergiéndola en tanques de agua que cada vez estará más contaminada.

Escaldado: Consiste en someter la fruta a un calentamiento corto y posterior enfriamiento. Se realiza para ablandar un poco la fruta y con esto aumentar el rendimiento de pulpa; también se reduce un poco la carga microbiana que aún permanece sobre la fruta y también se realiza para inactivar enzimas que producen cambios indeseables de apariencia, color, aroma, y sabor en la pulpa, aunque pueda estar conservada bajo congelación.

Enfriado: Con agua potable, en la marmita o tanque anexo hasta tener la fruta a una temperatura interna de 28 °C.

Pelado: A frutas como a la guanábana hay necesidad de retirarles la cáscara, por su incompatibilidad de color, textura o sabor al mezclarla con la pulpa. Esta operación puede efectuarse de manera manual o por métodos físicos, mecánicos o químicos.

Despulpado: Es la operación en la que se logra la separación de la pulpa de los demás residuos como las semillas, cáscaras y otros. Este proceso inicia en principio con la remoción de la cáscara y la eliminación de las partes deterioradas de la fruta, luego se hace pasar la pulpa-semilla a través de una malla para quitarle la semilla (en caso que el producto vaya directamente al consumidor final, porque la industria acepta la pulpa con semillas). Esto se logra por el impulso que comunica a la masa pulpa-semilla, un conjunto de paletas (2 o 4) unidas a un eje que gira a velocidad fija o variable. La fuerza centrífuga de giro de las paletas lleva a la masa contra la malla y allí es arrastrada logrando que el fluido pase a través de los orificios la malla. Esto se logra en forma rápida para evitar la oxidación de la fruta, y se utiliza como medida preventiva una solución azucarada, ácido ascórbico o ácido cítrico como acidulantes y conservantes.

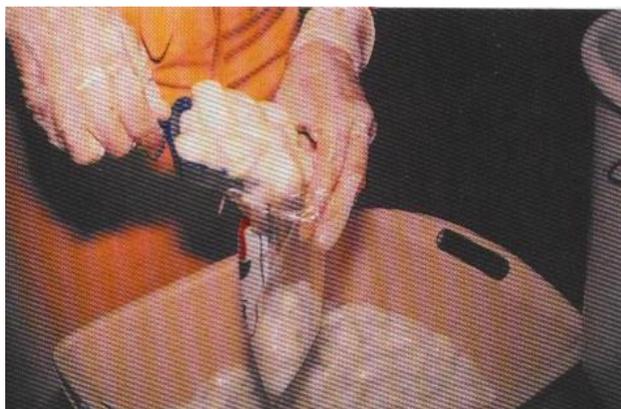
Este proceso requiere de personal capacitado y se deben tener en cuenta condiciones mínimas de prevención como el uso de vestuario, tapabocas, botas largas, mangas y guantes.



Balance De La Pulpa: Ajustar los grados brix a 15 y agregar 0,05% de ácido cítrico y 0.1% de ácido ascórbico hasta lograr un Ph en equilibrio igual o inferior a 4.5 (ideal 4.2). Los conservantes químicos (benzoato de sodio y sorbato de potasio) se adicionan solo para la conservación por refrigeración.

Tratamiento químico: A la pulpa que está en el tanque de balance se le adicionan 50 gramos de benzoato de sodio por cada 100 kilos para prolongar la vida útil del producto solo en el caso de comercializarse refrigerada. (Artículo 7o de la resolución No 7992/91 de M.S.P)

Empacado: Se empaca en bolsa plástica de alta densidad, opaca, con capacidad de 200 Kilogramos para el empaque en tambores. Al llenar se debe evacuar el aire al máximo y sellar herméticamente, para luego almacenar a una temperatura de -18oC.

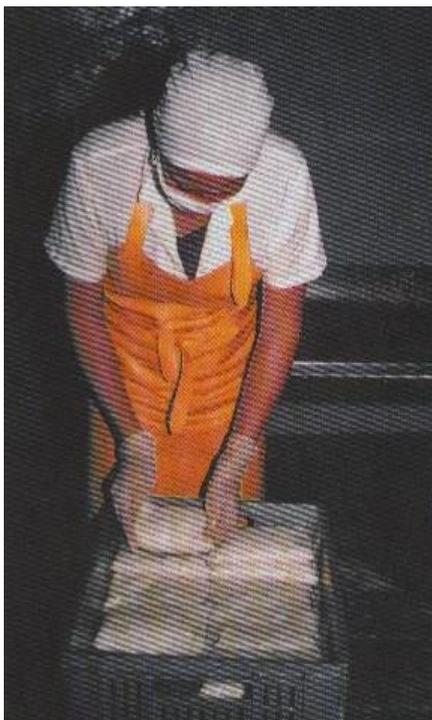


NOTA: se deben desinfectar los utensilios y equipos para el proceso de pulpas con Iodoformos, clorados ó amonio cuaternario en concentración igual a 400 ppm cuidando de alternarlos cada mes. En el siguiente diagrama de flujo se da una explicación más breve y clara de las operaciones y su secuencia.

Sellado: Proceso que se realiza con maquinas manuales que trabajan a base de calor a traves de una banda de teflón que oprime el polietileno, debe tenerse en cuenta la rapidez y el limite de sellado para no quemar la bolsa.



Almacenamiento: las bolsas de pulpa se deben colocar en canastillas de orificios para que circule el aire, debe almacenarse en cuartos fríos con temperaturas que oscilen entre los -15°C y los -23°C , que permiten la congelación de la pulpa y su mantenimiento hasta por un año, sin que se deteriore su calidad.



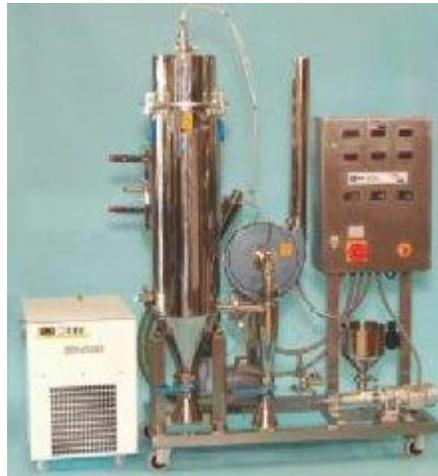
Transporte: debe realizarse en vehículos provistos de refrigeración para evitar que se descongele la pulpa.

4.5 Guanábana Pulverizada:



Características de la Maquinaria :

- Disponible como Torre de secado por pulverización (FT80) o Torre de enfriamiento por pulverización (FT81)
- Están disponibles juegos de accesorios para cambiar rápidamente entre secado y enfriamiento por pulverización
- Cámara de torre con relación lado recto/diámetro de 3:1, sección de descarga cónica
- Avanzado sistema de pulverización con boquilla de dos fluidos
Suministrado con configuraciones de boquilla opcionales para la atomización en contracorriente y en corrientes paralelas
- Ventiladores individuales de entrada y salida con control de velocidad variable
- Bolsa de filtrado y cinta calefactora opcionales
- La consola de control IP65 incluye controles flexibles e instrumentación completa
- Fácilmente desmontable para inspección y limpieza
- Diseño compacto y móvil
- Función de registro de datos para todos los parámetros operativos clave
- Descarga de polvo desde dos puntos, la cámara y el ciclón
- Bajo nivel de ruido
- Control y medición de humedad relativa



Ventajas De La Maquinaria:

-No hay obstrucciones, no hay necesidad de dispositivos para desatascar

- Flujo en corrientes paralelas para el secado de productos sensibles al calor
- El flujo en contracorriente maximiza el tiempo de permanencia en la cámara para productos no sensibles al calor
- Tiempos de permanencia en el cilindro de secado variables hasta 9 segundos-
- Conexiones sencillas a servicios de electricidad y aire comprimido
- El registro de datos en una computadora facilita la evaluación y la comparación

La Torre de secado por pulverización FT80 y la Torre de enfriamiento por pulverización FT81 de Armfield han sido diseñadas específicamente para permitir el procesamiento de pequeñas cantidades de producto. A pesar de la pequeña escala de los equipos, los polvos producidos son comparables a los producidos por secadores de producción a gran escala. Ambos sistemas ofrecen una flexibilidad sin igual, con ventiladores independientes de entrada y salida controlados individualmente, junto con la posibilidad de variar la posición de las boquillas y seleccionar configuraciones de flujo de corrientes paralelas o contracorriente. Esta flexibilidad es potenciada por una gama inigualada de opciones, diseñadas especialmente para el uso en laboratorios e investigaciones

Con los accesorios apropiados es posible cambiar entre secado por pulverización y enfriamiento por pulverización en cuestión de minutos, posibilitando de esta forma una capacidad experimental exclusiva aún más amplia.

Descripción del proceso:

Configuración de secado por atomización con corrientes paralelas:

El líquido a secar es bombeado hasta la parte superior de la cámara de secado por una bomba de cavidad progresiva de velocidad variable que proporciona un flujo muy homogéneo y un caudal constante. Es atomizado por una boquilla de dos fluidos, y entra en la cámara de secado como dispersión de finas gotitas. Se introduce una corriente de aire caliente en la cámara y sobre las gotitas, causando una evaporación súbita de la humedad superficial. La humedad absorbida de las partículas es evaporada en el tiempo que éstas tardan en caer al punto de descarga en la base del cono (el tiempo de permanencia). En esta configuración, la temperatura de la partícula nunca superará la temperatura de bulbo húmedo del aire de salida.

Un ventilador centrífugo de velocidad variable proporciona control sobre el flujo de aire de entrada, y se obtiene una temperatura de entrada constante usando un controlador de tres términos en combinación con un calentador eléctrico. Otro ventilador de velocidad variable aspira aire de la cámara a través de un separador ciclónico. Este sistema de ventiladores 'Push-Pull' proporciona flexibilidad para operar la cámara con presiones variables y tiempos de permanencia también variables.

Se proporcionan dos puntos de recogida de polvo, uno en la base de la cámara principal, y uno en el separador ciclónico. Esto permite recoger simultáneamente y por separado partículas de diferentes tamaños. La humedad relativa del aire de salida puede ser medida y controlada a fin de que el sistema funcione al nivel requerido de HR.

La boquilla es una boquilla atomizadora de dos fluidos, de mezclado exterior. El aire comprimido es dirigido al flujo de líquido al salir éste del cuerpo de la boquilla, atomizándose el líquido inmediatamente. Con este tipo de boquilla, el orificio es más grande que el de una boquilla de un solo fluido, y por tanto es posible atomizar productos más viscosos e incluso productos que contienen sólidos en suspensión.

Configuración de secado por atomización en contracorriente

El secador por pulverización FT80 se suministra de serie con dos boquillas y mangueras para boquillas, una para corrientes paralelas y una para contracorriente. En la configuración de contracorriente, la boquilla está colocada en la base de la cámara y pulveriza hacia arriba al flujo de aire caliente. Torre de secado por pulverización FT80

Accesorio de enfriado por lecho fluidizado - FT80-60

Está disponible un accesorio opcional que proporciona el enfriamiento final en lecho fluidizado del polvo secado por pulverización. Esta característica es especialmente útil para el secado de polvos que contienen grasas, puesto que el lecho fluidizado ayuda a cristalizar el contenido graso. Las aplicaciones típicas incluyen preparados para lactantes y leche entera en polvo.

Configuración de enfriador por pulverización

Para el enfriamiento por pulverización, el flujo de aire desde el ventilador de entrada hasta la cámara de pulverización es enfriado en lugar de ser calentado. El aire es enfriado usando agua enfriada y un intercambiador de calor de acero inoxidable. El enfriador por pulverización FT81 se suministra completo con su propia unidad de refrigeración. La configuración en contracorriente se utiliza normalmente para el enfriamiento por pulverización.

Accesorio de bolsa filtrante - FT80-70, FT81-70

El accesorio de Bolsa filtrante se instala en la salida de aire, y filtra prácticamente todo el polvo de producto que permanece en el flujo de aire. El aire limpio resultante puede ser descargado entonces directamente a la zona de trabajo, sin requerir más tratamiento, ni conductos o extractores. (Este filtro no está diseñado para extraer materiales tóxicos o peligrosos).

Accesorio de cinta calefactora - FT81-65

El accesorio de cinta calefactora es necesario cuando el producto ha de mantenerse por encima de una temperatura mínima determinada antes de la atomización en la boquilla pulverizadora.

Consta de una cinta calefactora montada en el recipiente de alimentación, un calentador en el cuerpo de la bomba y otro calentador en cada una de las boquillas de pulverización. Los controles de la cinta calefactora se encuentran encerrados en una caja de acero inoxidable independiente con alimentación eléctrica desde la red, que puede colocarse sobre la unidad de control principal. Se utilizan dos controladores de temperatura independientes, uno para la temperatura de la pared del recipiente de alimentación y otro para la temperatura del cuerpo de la boquilla. Aunque se requiere principalmente para el enfriamiento por pulverización, este accesorio también puede utilizarse con el torre de secado por pulverización.

Nota: la cinta calefactora no está diseñada para calentar el producto, sino para mantenerlo a una temperatura elevada.

Aplicaciones:

- Leche en polvo
- Encapsulación
- Aromas naturales para alimentos
- Soluciones de sucrosa
- Preparados para lactantes
- Proteínas de lactosuero
- Formulaciones de aromas de frutas
- Formulaciones de grasas ⁶⁷

⁶⁷ http://www.armfield.co.uk/esp_ift80_datashet.html

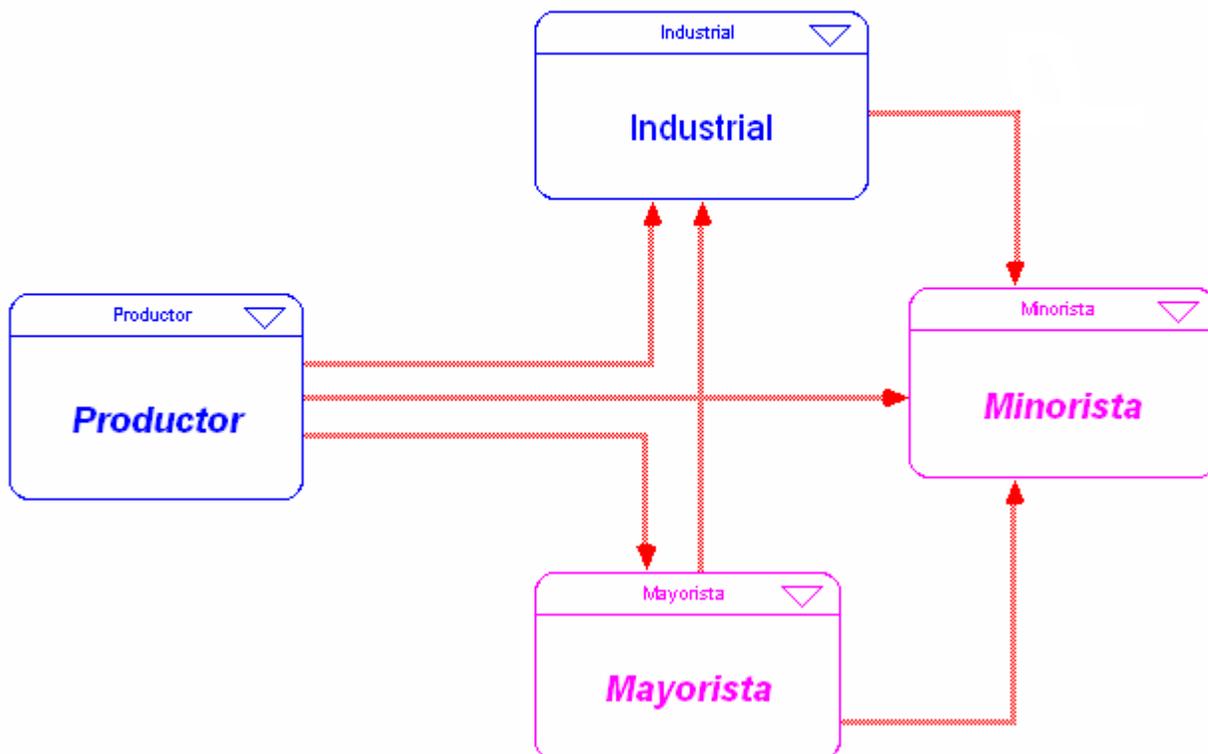
5. SIMULACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR: DEFINICIÓN DE VARIABLES

5.1. GENERALIDADES

Las variables que se describen a continuación son todo el conjunto de nodos que conforman el modelo de red que se diseñó para la cadena productiva de la guanábana en el departamento de Bolívar. Los valores que se otorgarán a cada una de las variables se obtuvieron de datos suministrados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, de las encuestas realizadas a los productores, transportistas, mayoristas e industriales de la guanábana.

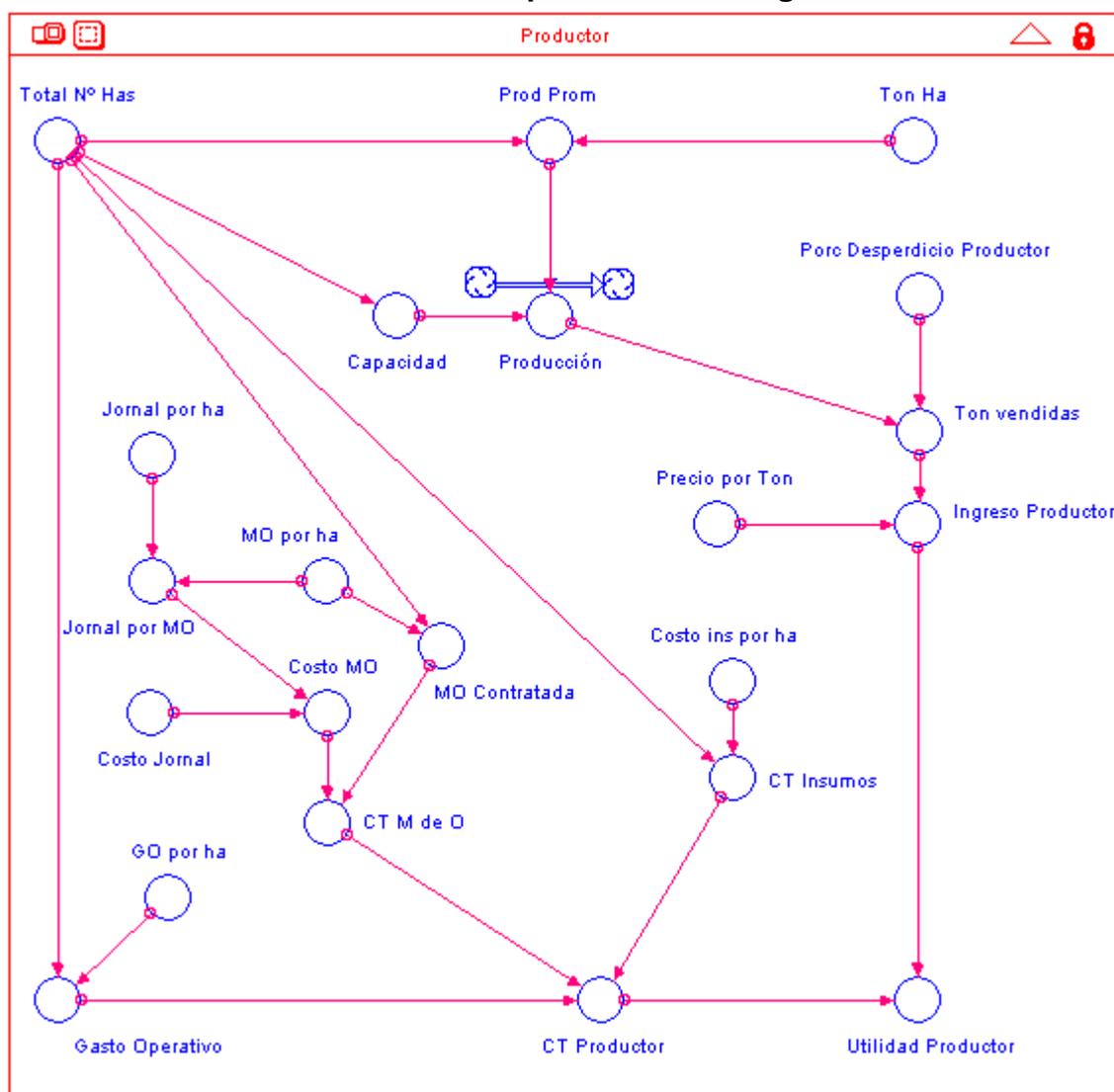
Para una muestra mas acorde con lo que queremos mostrar se presenta a continuación el modelo de toda la cadena productiva de la guanábana con el fin de que se pueda apreciar en ésta, las interrelaciones que existe entre los agentes y así mismo, se pasa a explicar de manera detallada cada una de las variables que componen la cadena.

CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANABANA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR-2005; BAJO UN MODELO DE SIMULACION DE REDES



5.2. PRODUCTOR

Grafico 19. Modelo de red cadena productiva de la guanábana: Productor



Número de hectáreas sembradas (Total N° Has): Se refiere a la cantidad total de hectáreas de guanábana que fueron sembradas en un año en el departamento de Bolívar. Este valor corresponde a 10^{68} hectáreas para el año 2005. Unidad: (Has)

Toneladas producidas por hectárea (Ton ha): Es el número de toneladas promedio que se obtienen de una hectárea de cultivo de guanábana. Está definida por la

⁶⁸Información suministrada por Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural.

distribución normal. Según los datos obtenidos en las encuestas este valor corresponde aproximadamente a 15⁶⁹ ton / ha (ver tabla 4), con una desviación estándar de 1 ton / ha. Los cambios que puede presentar esta variable están relacionados con factores como: Condiciones climáticas, plagas y enfermedades del cultivo. Unidad: Ton/Ha

Producción Promedio (Prod. Prom.): Cantidad promedio de toneladas cosechadas de guanábana en el departamento de Bolívar en un año. Esta dada por la cantidad de toneladas por hectárea y el número de hectáreas cosechadas.

$$\text{Prod_Prom} = \text{Ton_Ha} * \text{Total_N}^{\circ}_Has$$

Unidad: (Ton)

Capacidad del productor (Capacidad): Cantidad total de toneladas que pueden cosecharse de acuerdo al número de hectáreas sembradas y al número de toneladas ideales que se pueden obtener de una hectárea de cultivo de guanábana.

$$\text{Capacidad} = \text{Total_N}^{\circ}_Has * 43$$

Unidad: (Ton)

Producción (Producción): Es la cantidad total de toneladas producidas en el departamento en un año, está sujeta a las variables capacidad y producción promedio, siendo la capacidad el máximo valor que puede tomar esta variable. Cuando la producción promedio sea igual o menor a la capacidad, entonces esta variable asumirá el valor de la producción promedio, de presentarse lo contrario la misma tomará el valor de la capacidad.

$$\text{Producción} = \text{if (Prod_Prom} \leq \text{Capacidad) then (Prod_Prom) else (Capacidad)}$$

Unidad: (Ton)

Costos de insumos por hectárea (Costo ins. por ha): Se define como el valor o la cantidad de dinero que el productor de guanábana paga por concepto de los insumos que se utilizan por hectárea cultivada. Los insumos son el conjunto de materiales de uso agrícola que comprende a herbicidas, insecticidas, fertilizantes y abonos, semillas y material de propagación vegetal, agentes y productos biológicos para el control de plagas. A continuación se presenta un cuadro en donde se resumen los costos de cada insumo que son utilizadas para el cultivo:

⁶⁹ Información suministrada por encuesta a entidades publicas

Tabla 21. Costo de insumos por hectárea

Insumos	Prod. Utilizado	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$/unidad)	Valor Total (\$/ha)
Herbicidas	Gramaxone	Litro	4	\$ 30.817	\$ 123.268
Insecticidas	Roxion	Litro	2	\$ 31.880	\$ 63.760
Fertilizantes Simples	Urea 46%	Bulto	1,5	\$ 31.880	\$ 47.820
Fertilizantes Compuestos	17-6-18-2	Bulto	4	\$ 46.757	\$ 187.028
TOTAL					\$ 421.875

Fuente: Secretaria De Agricultura Y Desarrollo Rural

Unidad: \$/Ha

Costo total de insumos (Costo T insumos): Es el valor total que se paga por concepto de insumos utilizados en el cultivo de la guanábana de acuerdo al número de hectáreas sembradas:

$$CT_Insumos = Costo_ins_por_ha * Total_N^{\circ}_Has$$

Unidad: \$

Mano de obra por hectárea (MO por ha): Es el número de trabajadores que se requieren en una hectárea de cultivo de guanábana. Este número de personas trabajando en una hectárea puede variar de un productor a otro, dado que la mano de obra que interviene en este cultivo por lo general es familiar y además también depende de la capacidad económica del productor. Según las encuestas el número de trabajadores que se contratan por hectárea es:

$$MO_por_ha = 2 \text{ (ver tabla 11)}$$

Unidad: N^o de trabajadores / Ha

Jornales por hectárea (Jornal por ha): Es el número promedio de días de trabajo que se requieren en una hectárea de cultivo de guanábana. Este valor corresponde a 114⁷⁰.

$$Jornal_por_ha = 114$$

Unidad: Jornales / Ha

⁷⁰ Informe de coyuntura agropecuaria y pesquero 2004. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural.

Jornales por mano de obra (Jornal por MO): Se refiere al número de jornales que en promedio una persona trabaja en una hectárea de cultivo de guanábana. Resulta de la relación entre el número de jornales por hectárea que se requieren para el cultivo y la mano de obra por hectárea:

$$\text{Jornal_por_MO} = \text{Jornal_por_ha} / \text{MO_por_ha}$$

Unidad: Jornales/ trabajador

Costo del jornal (Costo Jornal): Es la cantidad de dinero que se paga a una persona por un día de trabajo. De acuerdo a las encuestas este valor corresponde a \$12.000.

$$\text{Costo_Jornal} = 12000$$

Unidad: \$/Jornal

Mano de obra contratada (MO contratada): Corresponde a la cantidad total de trabajadores empleados para el cultivo de la guanábana en el departamento de acuerdo al número de hectáreas sembradas y al número de trabajadores por hectárea:

$$\text{MO_Contratada} = \text{MO_por_ha} * \text{Total_N}^{\circ}_Has$$

Unidad: N° de trabajadores

Costo mano de obra (Costo MO): Es la cantidad de dinero que el productor paga a cada trabajador de acuerdo al número de jornales que haya laborado y el valor del jornal.

$$\text{Costo_MO} = \text{Costo_Jornal} * \text{Jornal_por_MO}$$

Unidad: \$/trabajador

Costo total mano de obra (Costo T M de O): Es el valor total que se debe pagar por la mano de obra contratada.

$$\text{CT_M_de_O} = \text{Costo_MO} * \text{MO_Contratada}$$

Unidad: \$

Gastos Operacionales (GO por Ha): son los gastos en que incurre el productor por concepto de la administración y en generales concernientes a la actividad del cultivo. Este valor asciende a \$277.285⁷¹ por Ha.

Gastos Operativos: Es la cantidad total de dinero que el productor desembolsa por concepto de todas las hectáreas cultivadas de guanábana cultivadas.

$$\text{Gasto_Operativo} = \text{GO_por_ha} * \text{Total_N}^{\circ}_Has$$

Unidad: \$/Ha

Costos totales del Productor (C T Productor): Es la sumatoria de los costos que asume el productor por llevar a feliz termino su cultivo de guanábana.

$$\text{CT_Productor} = \text{CT_Insumos} + \text{CT_M_de_O} + \text{Gasto_Operativo}$$

Unidad: \$

Precio por tonelada (Precio por Ton): Corresponde al valor que se le paga al productor por cada tonelada de guanábana.

$$\text{Precio_por_Ton} = 1.400.000$$

Porcentaje de Desperdicio (Porc Desperdicio Productor): Se refiere al porcentaje de la producción que se pierde ya sea por causas de almacenamiento, plagas, enfermedades y además incluye la cantidad de guanábana que destina el productor para su consumo.

Para el modelo de red se utilizará un promedio de desperdicio de 0.40 (ver tabla 8).

Toneladas vendidas productor (Ton vendidas): Es el número de toneladas que comercializa el productor, es igual a la cantidad de toneladas producidas menos el número de toneladas que se pierden incluyendo las que el productor utiliza para su consumo:

$$\text{Ton_vendidas} = \text{Producción} * (1 - \text{Porc_Desperdicio_Productor})$$

Unidad: Ton

⁷¹ Ibíd.

Ingresos totales productor (Ingreso Productor): Se refiere a la cantidad de dinero que el productor recibe por el número de toneladas de guanábana vendidas.

$$\text{Ingreso_Productor} = \text{Precio_por_Ton} * \text{Ton_vendidas}$$

Unidad: \$

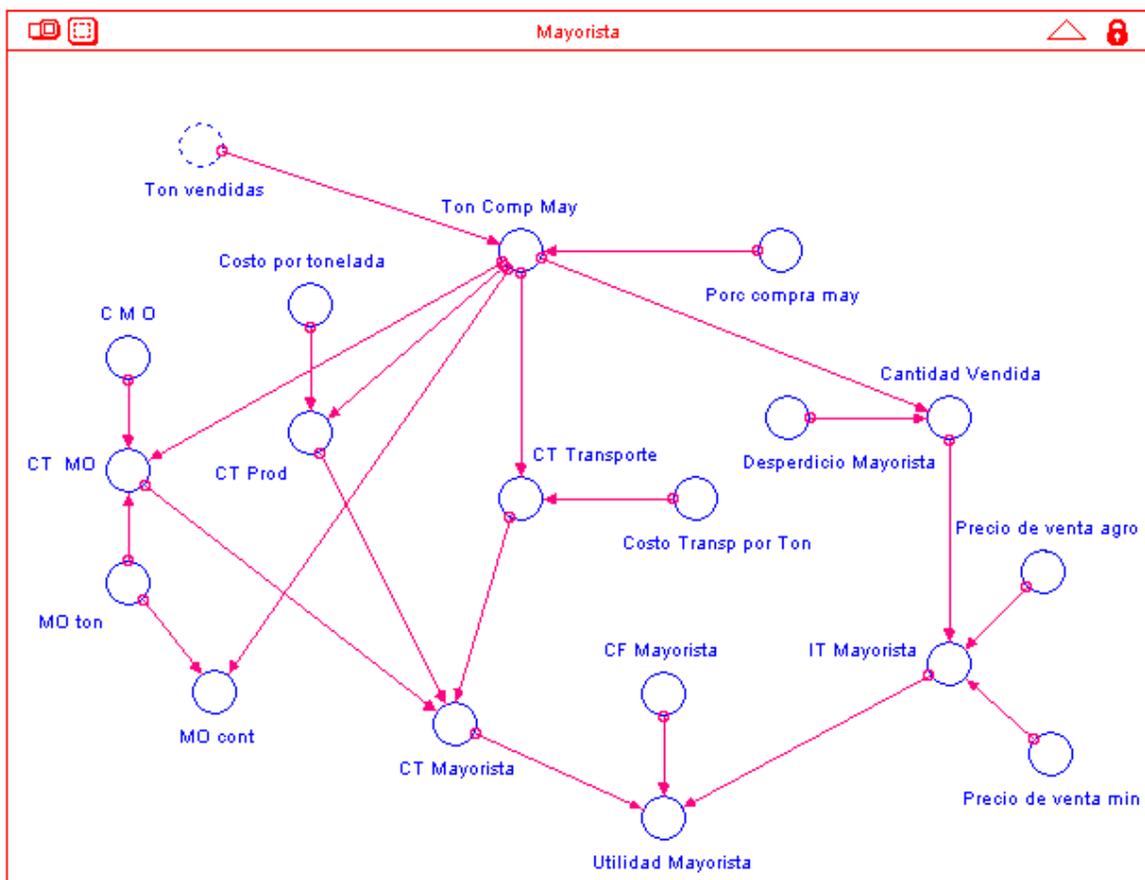
Utilidad total (Utilidad Productor): Es el beneficio que el productor obtiene de su cultivo de acuerdo a los ingresos obtenidos, costos directos e indirectos en que incurrió para desarrollar las actividades concernientes al cultivo.

$$\text{Utilidad_Productor} = \text{Ingreso_Productor} - \text{CT_Productor}$$

Unidad: \$

5.3. MAYORISTA

Grafico 20. Modelo de red cadena productiva de la guanábana: Mayorista



Fuente: Elaborado por los autores

Porcentaje de compra mayorista: Es el porcentaje que representa la cantidad de guanábana en toneladas comprada al productor. Según las encuestas realizadas al productor, este porcentaje es igual a 10% de las toneladas vendidas por el productor. Se define en el modelo como *Porc compra may*.

$$\text{Porc_compra_may} = 0.10$$

Unidad: %

Toneladas compradas mayorista (Ton): Cantidad de toneladas compradas por el mayorista al productor.

$$\text{Ton_Comp_May} = \text{Ton_vendidas} * \text{Porc_compra_may}$$

Costo por tonelada (\$/ton): Es el valor que paga el mayorista por cada tonelada que adquiere. Está estrechamente relacionado con la variable del productor *Precio por ton*. El costo por tonelada es de \$ 1.400.000. Esta variable se denomina en el modelo *Costo por tonelada*.

$$\text{Costo_por_tonelada} = 1.400.000$$

Unidad: \$

Costo total de la producción (\$): Cantidad total de dinero que paga el mayorista por la cantidad de toneladas que adquirió.

$$\text{CT_Prod} = \text{Ton_Comp_May} * \text{Costo_por_tonelada}$$

Unidad: \$

Desperdicio Mayorista (%): Porcentaje de guanábana que se pierde por transporte y manipulación. El porcentaje de desperdicio es de 5%.

Cantidad vendida por los mayoristas (Ton): Es la cantidad de guanábana que le vende el mayorista a la agroindustria y al minorista. Se define por:

$$\text{Cantidad_Vendida} = \text{Ton_Comp_May} * (1 - \text{Desperdicio_Mayorista})$$

Costo de mano de Obra (C M O): Es la cantidad de dinero que se paga por cada tonelada de guanábana comprada al conjunto de trabajadores que labora con el

mayorista. Para hallar este valor, se tiene en cuenta el tiempo de cosecha de la guanábana (que en bolívar es de aproximadamente 5 meses), el costo de la mano de obra diaria (que asciende a 12000 pesos y las toneladas que en promedio son compradas por los mayoristas). El costo unitario se halla de la siguiente manera:

Según los datos de la secretaria de agricultura, para el año 2005 las toneladas producidas ascendieron a 150. Descontando el 40 % de desperdicios, nos quedan 90 ton. Reemplazando nos queda que:

$$CU \text{ Mano Obra} = (12000 * 30 * 5) / (90 * 0.1)$$

$$CU \text{ Mano Obra} = 200.000$$

Entonces, el valor asumido como Costo unitario de la mano de obra asciende a \$200.000 / Ton.

Unidad: \$

Mano de obra por toneladas (trabajadores / ton): Es la cantidad de personas que se requieren para todas las actividades relacionadas con el manejo de una tonelada de producto. Según los datos obtenidos en la encuesta, el mayorista necesitan 2⁷² trabajadores. Esta variable se llama en el modelo *MO Ton*.

Mano de obra contratada (Nº trabajadores): Es la cantidad total de personas que se requieren para todas las actividades relacionadas con el manejo del producto por parte del mayorista. Depende del número de toneladas compradas por el Mayorista y la mano de obra requerida por tonelada.

$$MO_cont = MO_ton * Ton_Comp_May$$

Unidad: N° de trabajadores

Costo total de mano de obra (\$): Es el costo incurrido por cada trabajador que contrata para el desarrollo de sus actividades, se define por:

$$CT_MO = C_M_O * Ton_Comp_May * MO_ton$$

Unidad: \$

⁷² Datos obtenido por encuesta a mayorista

Costo de transporte por tonelada (\$): Es el costo de transportar una tonelada desde la vereda de producción de guanábana hasta la agroindustria. Según las entrevistas realizadas a mayoristas, los transportadores cobran \$1.000 por canastilla de 25 Kg. entonces, multiplicando el costo de la canastilla por su peso y por el número de canastillas por tonelada (que es del orden de 40 canastillas), el costo de una tonelada es de \$40.000.

$$\text{Costo_Transp_por_Ton} = 40.000$$

Unidad: \$

Costo total de transporte (\$): Es el valor que se paga por transportar toda la producción comprada desde la zona de producción su lugar de destino.

$$\text{CT_Transporte} = \text{Costo_Transp_por_Ton} * \text{Ton_Comp_May}$$

Unidad: \$

Costo total del mayorista (\$): Es la sumatoria de todos los costos incurridos en las actividades del mayorista: Mano de obra, Producción y Transporte.

$$\text{CT_Mayorista} = \text{CT_Prod} + \text{CT_MO} + \text{CT_Transporte}$$

Unidad : \$

Precio de venta agroindustria (\$): Es valor que le paga la agroindustria por cada tonelada que le vende el mayorista. Este precio es igual a \$3'500.000, ya que vende cada canastilla de 25kg. a \$87.500. Esta variable se denomina en el modelo *Precio de venta agro*

Precio de venta minorista (\$): Es valor que le paga el minorista por cada tonelada que le vende el mayorista. Este precio es igual a \$3'100.000, ya que vende cada canastilla de 25kg. a \$77.500. En el modelo se le denomina a esta variable *Precio de venta min.*

Ingresos Totales Mayoristas (\$): Dinero obtenido por vender la producción de guanábana minoristas y agroindustria. Se define por:

$$IT_{\text{mayorista}} = \text{Cantidad vendida} \times \text{Precio de venta agro} \times 0 + \text{Cantidad vendida} \times \text{Precio de venta min} \times 1$$

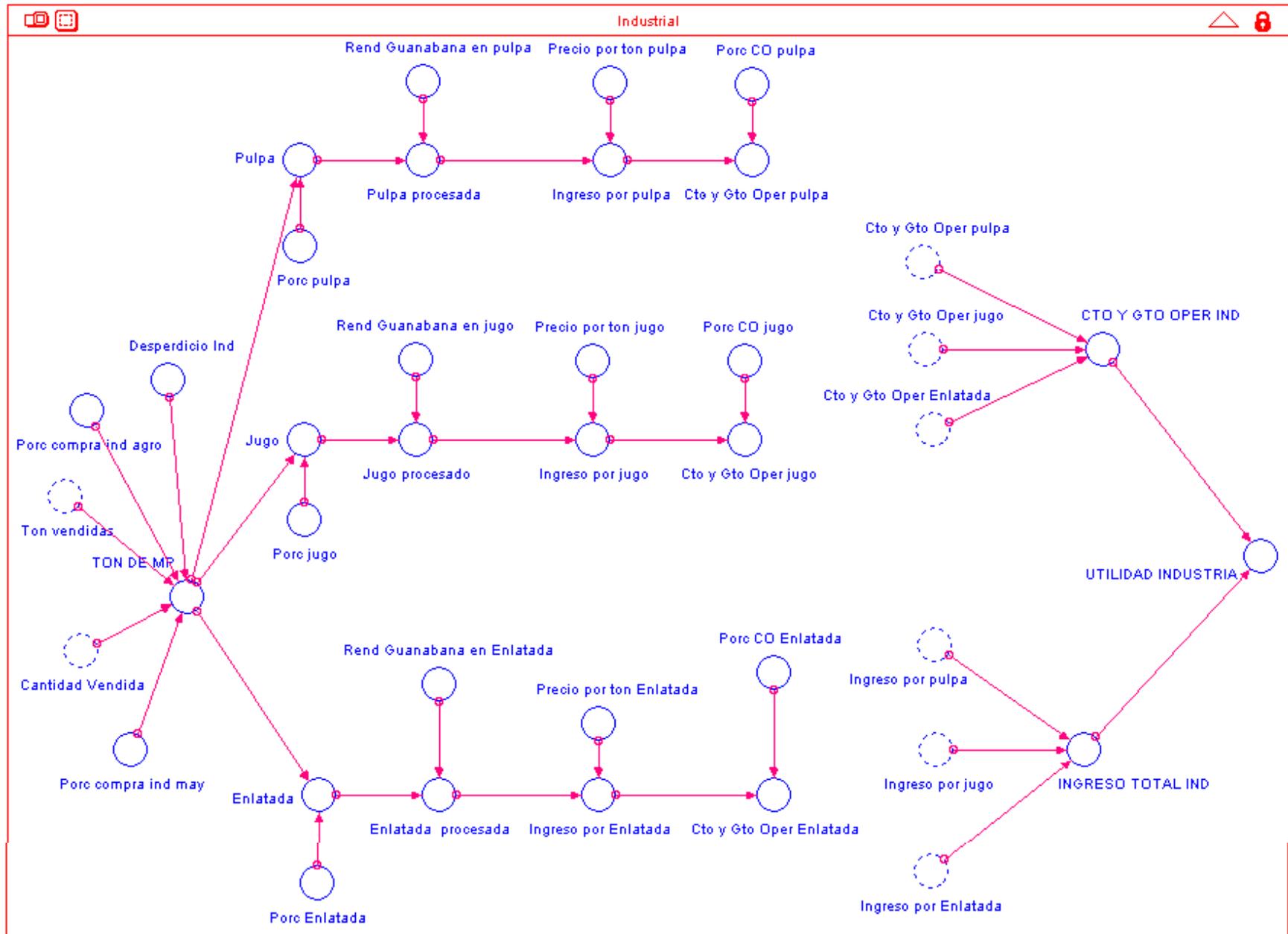
Utilidad del Mayorista (\$): Es la diferencia entre los ingresos obtenidos y los costos incurridos en el ejercicio del mayorista.

$$\text{Utilidad_Mayorista} = \text{IT_Mayorista} - \text{CT_Mayorista}$$

Costo fijo del mayorista: Es el costo incurrido por el mayorista en el almacenamiento de la producción recolectada durante la cosecha de la guanábana. Este costo asciende a \$1.750.000. Se denomina en el modelo *CF Mayorista*.

5.4. INDUSTRIAL

Grafico 21. Modelo de red cadena productiva de la guanábana: Industrial



Porcentaje de compra industria mayorista: Es el porcentaje que representa la cantidad de toneladas compradas por la agroindustria al mayorista. Para nuestra cadena productiva, no se presenta un valor como tal debido a que en la realidad la industria lo compra del exterior del departamento. Sin embargo, lo dejamos expuesto como un medio para saber si con simulaciones mas adelante representa beneficios o no para la cadena.

$$\text{Porc compra ind may} = 0\%$$

Porcentaje de Rechazo (%): Es el porcentaje de guanábana que no cumple con las especificaciones, este valor lo asumimos del 5%.

$$\text{Desperdicio_Ind} = 0.05$$

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

$$\text{Ton de MP} = (\text{Cantidad vendida} \times \text{Porc compra ind may} + \text{Ton. Transp Exitosa} \times \text{Porc compra ind aso}) \times (1 - \text{Desperdicio Ind.})$$

Porcentaje de subproducto (pulpa, jugo y enlatada) – Porc. Pulpa (%): Es el porcentaje de materia prima que se destina para cada subproducto a fabricar.

Tabla 22: Porcentajes de transformación de subproductos de la Guanábana

SUBPRODUCTO	Porc. subproducto
Pulpa	50%
Jugo	40%
Enlatada	10%

Fuente: Autores

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

$$\text{Pulpa} = \text{Porc_pulpa} * \text{TON_DE_MP}$$

Rendimiento de guanábana en pulpa: Es la porcentaje real de pulpa que se obtiene de una guanábana. Este porcentaje es igual a 74.4%⁷³. Se representa en el modelo como *Rend guanábana en pulpa*.

⁷³ Según entrevista con despulpadora de fruta de la ciudad.

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

$$\text{Pulpa_procesada} = \text{Pulpa} * \text{Rend_Guanabana_en_pulpa}$$

Precio por tonelada de 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 23: Precios de subproductos de la guanábana

Subproducto	Precio (\$/Kg.)	Precio (\$/Ton)
Pulpa	8.925	8.925.000
Jugo	5.769	5.769.231
Enlatada	11.400	11.400.000

Fuente: Autores

Cabe resaltar que estos precios son los que se encuentran actualmente en los supermercados, por lo tanto, para expresar un valor más acorde con la realidad, cada precio se multiplica por el 80%, (partiendo del supuesto que el minorista gana un 20% por encima del valor al que la industria le vende).

Ingreso 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.

$$\text{Ingreso_por_pulpa} = \text{Precio_por_ton_pulpa} * \text{Pulpa_procesada}$$

Unidad: \$

Ingreso total industria (\$): Es la sumatoria de los ingresos por cada subproducto.

$$\text{Ingreso Total Ind.} = \sum \text{Ingreso por subproductos (pulpa, jugo y fresca)}$$

Porcentaje costo operacional 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 agroindustria⁷⁴, y en aras de acercarse a la realidad la simulación, se ha optado por asumir porcentaje de costos igual al 80% de los ingresos obtenidos cada uno de los subproductos. Se define en el modelo como *Porc CO pulpa*.

⁷⁴ Los procesadores no brindaron información acerca de los costos de producción de los subproductos, debido a la confidencialidad de la misma.

Costo y gasto operacional en 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:

$$\text{Cto_y_Gto_Oper_pulpa} = \text{Ingreso_por_pulpa} * \text{Porc_CO_pulpa}$$

Costo y gasto operacional de la industria (\$): Es la sumatoria de los costos y gastos operacionales de los subproductos de la industria. Se define así:

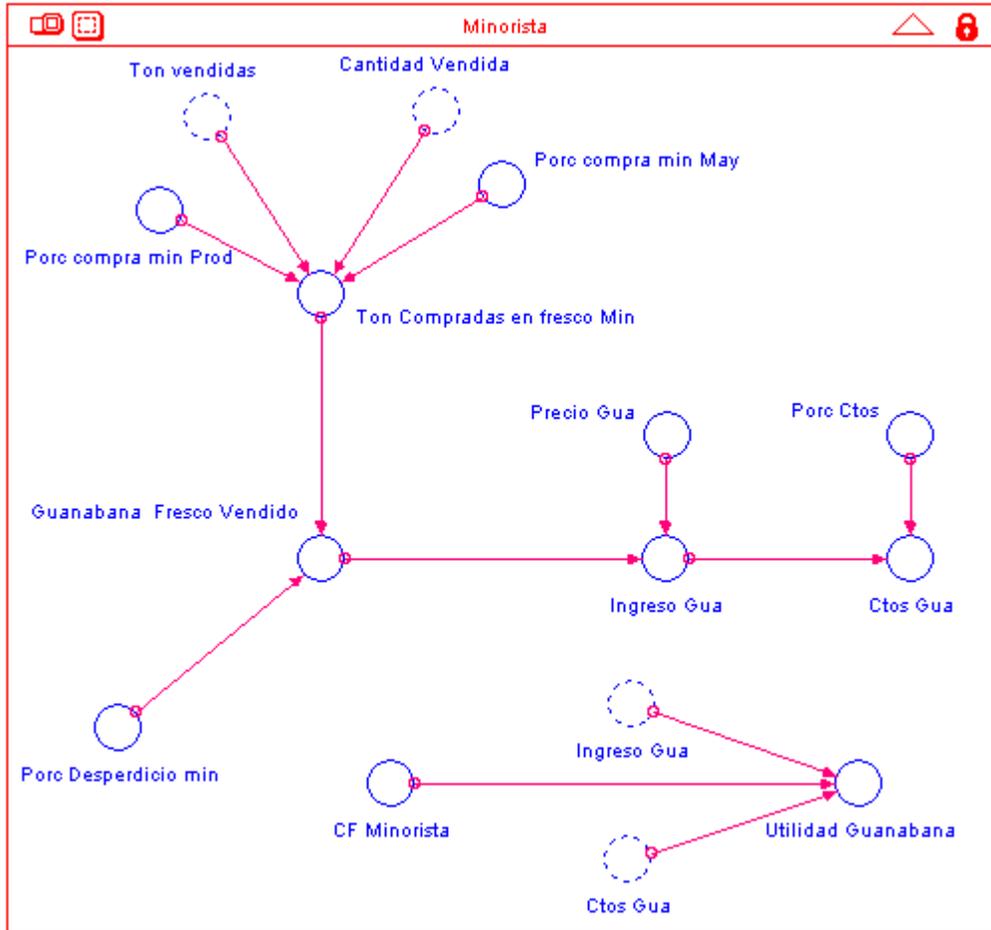
$$\text{Cto y gto oper ind.} = \sum \text{Cto y gto oper subproductos (pulpa, jugo y fresca)}$$

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

$$\text{UTILIDAD_INDUSTRIA} = \text{INGRESO_TOTAL_IND} - \text{CTO_Y_GTO_OPER_IND}$$

5.5. MINORISTA

Grafico 22. Modelo de red cadena productiva de la guanábana: Minorista



Porcentaje de compra a productor (%): Es el porcentaje que representa la cantidad de guanábana en toneladas compradas al productor. Este porcentaje es igual al 85% de las toneladas vendidas por el productor. Se define en el modelo como *Porc compra min Prod*.

$$\text{Porc_compra_min_Prod} = 0.85$$

Unidad: %

Porcentaje de compra a mayorista (%): Es el porcentaje que representa la cantidad de guanábana en toneladas compradas al Mayorista. Este porcentaje es igual al 10% de las toneladas vendidas por el mayorista. Se define en el modelo como *Porc compra min May*.

$$\text{Porc_compra_min_May} = 1$$

Unidad: %

Toneladas de Guanábana en fresco compradas (Ton): Se define como la cantidad de toneladas en fresco compradas o adquiridas por el minorista para vendérsela al consumidor final. Se define en el modelo como *Ton compradas en fresco min.*

$$\text{Ton_Compradas_en_fresco_Min} = \text{Ton_vendidas} * \text{Porc_compra_min_Prod} + \text{Cantidad_Vendida} * \text{Porc_compra_min_May}$$

Porcentaje de desperdicio del minorista (%): Porcentaje de las toneladas acopiadas que presenta daños durante el ejercicio de la de venta del minorista. Según las encuestas realizadas se determinó que este porcentaje es de 5%. Se define en el modelo como *Porc desperdicio min.*

$$\text{Porc_Desperdicio_min} = 0.05$$

Unidad: %

Guanábana fresco vendida (Ton): es la cantidad de guanábana que el minorista vende al consumidor final. Se define en el modelo como guanábana en fresco vendida.

$$\text{Guanábana Fresco Vendido} = \text{Ton Compradas en fresco Min} * (1 - \text{Porc_Desperdicio_min})$$

Precio Guanábana: es la cantidad de dinero que cobra el minorista por la venta de la guanábana en fresco. Según las encuestas realizadas se determino un precio de \$ 4.000.000 por tonelada. Se define en el modelo como *Precio Gua.*

Ingreso Guanábana: es la cantidad de dinero que recibe el minorista por la venta de la guanábana en fresco.

$$\text{Ingreso_Gua} = \text{Precio_Gua} * \text{Guanabana_Fresco_Vendido}$$

Porcentaje de Costos: Es el porcentaje que representa el costo que se estima para la compra de guanábana en fresco. Para el modelo se determino un porcentaje de 75 %.

Costo fijo minorista: es el costo que asume el minorista por concepto de almacenamiento, alquiler de bodega y vigilancia de la fruta. Este asciende a \$ 7.500.000.

Costo Guanábana: es el costo que asume el minorista por la compra de la guanábana para su posterior venta al consumidor.

$$\text{Ctos_Gua} = \text{Ingreso_Gua} * \text{Porc_Ctos}$$

Utilidad Guanábana: es el beneficio económico que recibe el minorista por la venta de la guanábana en fresco después de haberle restado al ingreso todos los costos y gastos que asume por la comercialización de su producto.

$$\text{Utilidad_Guanabana} = \text{Ingreso_Gua} - \text{Ctos_Gua}$$

6. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUANÁBANA

6.1. GENERALIDADES

En este capítulo se dedica al análisis de sensibilidad para las variables más importantes que intervienen de la cadena productiva de la guanábana en el departamento de Bolívar. Para ello primero se define la metodología de determinación del valor agregado generado de forma general y por cada actor de la cadena productiva. Luego, se definirán las variables sujetas a análisis, se mostrará la situación actual de la cadena productiva de la guanábana y como último paso, y con ayuda del software de simulación estocástico y determinístico **I THINK** se realizarán varias simulaciones, modificando los valores de varias variables, complementándose con un pequeño análisis de variaciones en los resultados obtenidos.

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 una de los actores del encadenamiento. El margen Bruto de Comercialización se define como la diferencia entre el precio pagado por el consumidor por el subproducto terminado de la guanábana y el precio que percibe el productor⁷⁵.

La forma de hallar este valor es a partir de la siguiente fórmula:

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

Para hallar este margen, se tomará el precio pagado por tonelada al productor, que para nuestro caso es de \$1.400.000/Ton. Para el precio pagado por el consumidor, se presenta un pequeño inconveniente, puesto que el consumidor adquiere varios subproductos derivados de la guanábana, y otra proporción para el consumo en fresco. Para facilitar su hallazgo, se tomará como precio pagado por el consumidor, el precio ponderado de cada uno de los subproductos de la guanábana, como se muestra a continuación:

⁷⁵Izquierdo, Eduardo. Mercadeo Agroindustrial. INFOP, IFAIN. Primera edición. Tegucigalpa. Año 2002.

Tabla 24. Precio ponderado de la Guanábana procesada

Subproducto	%	Precio (\$/Ton)	Ponderación
Pulpa	50%	8.925.000	4.462.500
Jugo	40%	5.769.231	2.307.692
Enlatada	10%	11.400.000	1.140.000
TOTAL			7.910.192

Fuente: Calculo realizado por autores

Según los cálculos, el precio pagado por el consumidor asciende a \$ 7.910.192 / Ton. Entonces, el margen Bruto de Comercialización será:

$$MBC = \frac{\$7.910.192 / ton - \$1.400.000 / ton}{\$7.910.192 / ton} * 100$$

$$MBC = 82.30$$

Este indicador muestra que, por cada peso que paga el consumidor, 82.30 centavos son ingresos del proceso de intermediación, las cuales se distribuyen entre la cadena productiva. Este margen resulta alto e indica que la cadena productiva de la guanábana es lo suficientemente competitiva como para insistir en su consolidación.

También podríamos realizar este análisis sólo con el producto en fresco, para ello tomaremos el precio por tonelada pagada por el consumidor, que asciende a \$4.000.000/Ton. Calculando de nuevo, tenemos que:

$$MBC = \frac{\$4.000.000 / ton - \$1.400.000 / ton}{\$4.000.000 / ton} * 100$$

$$MBC = 65.00$$

En este resultado tenemos que por cada peso que paga el consumidor, 65.0 centavos son ingresos del proceso de intermediación, las cuales se distribuyen entre la cadena productiva. De aquí podemos observar que el eslabón que genera mayor valor agregado en la cadena de la guanábana es el industrial.

Se puede llegar a un análisis mucho más discriminado del valor agregado, a través del valor generado por cada actor de la cadena, a través del Margen Bruto de Comercialización por Actor (MCA), que se calcula con la a través de la siguiente fórmula:

$$\text{MBA} = \frac{\text{Precio Venta} - \text{Precio de compra}}{\text{Precio de venta}} \times 100$$

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los MBA hallados por cada actor de la cadena productiva de la guanábana:

Tabla 25: Márgenes Bruto de Comercialización por Actores de la cadena productiva de la guanábana

Actor	Precio de compra	Precio de Venta	MBA
Mayorista	1.400.000	3.100.000	54.84
Agroindustria	1.400.000	7.910.192	82.30
Minorista	3.100.000	4.000.000	22.50

Fuente: Autores

Como se puede observar en la tabla anterior, de los actores participantes en la cadena productiva de la guanábana, el minorista es la que genera el más bajo valor agregado, ya que por cada peso que recibe en su proceso de venta, sólo 22.50 centavos son entradas de dinero generadas por el proceso de intermediación. Por otro lado, quien más recibe ganancias en la cadena productiva es la agroindustria, puesto que por cada peso recibido, 82.30 centavos son ingresos captados del proceso.

6.3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

En este punto comenzamos con el proceso de simulación, en donde se analizarán varios escenarios, en los cuales, una o mas variables presentarán aumentos y/o disminuciones, mientras que las otras variables del modelo se comportarán como constantes. Aunque son muchos los escenarios que pueden resultar de la combinación de variables, en esta investigación se proponen cinco escenarios, tres referidos al productor, dos a la agroindustria y uno a los intermediarios (minorista e industrial), acompañados cada uno de sus respectivos análisis.

6.3.1. Aumento y disminución de las hectáreas cosechadas

En este escenario, se considerará el aumento y la disminución de las hectáreas de guanábana cosechadas en el departamento, lo cual puede resultar, en el caso de un incremento, a un incentivo por parte del gobierno local, mientras que la disminución puede obedecer a un incremento en las enfermedades que afectan el cultivo; luego se medirá su influencia en las variables de producción y del nivel de utilidad del productor, el mayorista y el industrial.

Se tomará como valor inicial de las hectáreas cosechadas, el valor de 10 Ha que representa el valor real para el año 2005 y a partir de este valor, se realizan aumentos y disminuciones constantes de 2 hectáreas.

Tabla 26: Valores parámetros para la simulación

Hectáreas cosechadas	10
variación hectáreas	2

Fuente: Autores

El resumen de la simulación se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 27: Incrementos y disminuciones de las hectáreas cosechadas

Incrementos	Disminuciones
12	8
14	6
16	4

Fuente: Autores

Tabla 28: Resumen de la variación de las hectáreas cosechadas

Variación	Hectáreas cosechadas	Producción productor	UTILIDAD		
			Productor	Mayorista	Minorista
Disminución	-60%	-60%	-60,00%	-72,81%	-66,14%
	-40%	-40%	-40,00%	-48,54%	-44,09%
	-20%	-20%	-20,00%	-24,27%	-22,05%
REAL	10	150	105.328.400⁷⁶	8.195.000⁷⁷	73.297.500⁷⁸
Incremento	20%	20%	20,00%	24,27%	22,05%
	40%	40%	40,00%	48,54%	44,09%
	60%	60%	60,00%	72,81%	66,14%

Fuente: Autores

Como podemos observar en la tabla anterior, se ha prescindido de los valores absolutos y se optado por el empleo de porcentajes de variación, que se calculan

⁷⁶ Valor que corresponde a la venta de las toneladas cosechadas de Guanábana en el Departamento de Bolívar (90 Tn)

⁷⁷ Valor que corresponde a la venta de las toneladas de Guanábana compradas por el Mayorista al productor. Este valor corresponde a un 10 % del neto que vende el productor.

⁷⁸ Valor que corresponde a la venta de las toneladas de Guanábana adquiridas por el minorista. Este valor corresponde a un 85 % del neto que le vende el productor y el mayorista.

a partir del valor real obtenido por las encuestas y de las cifras de entidades oficiales, de la siguiente forma:

$$\text{Porcentaje de variación}_i = \frac{\text{variación}_i - \text{dato real}}{\text{dato real}}$$

Donde i está definida como un valor de una columna cualquiera de la tabla de resumen de variaciones.

Por ejemplo, para hallar el valor de 60% (última casilla de la columna de hectáreas cosechadas), se ha tomado el tercer valor de los incrementos que corresponde a 16 ha y se ha calculado de la siguiente forma⁷⁹:

$$\text{Porcentaje de variación}_3 = \frac{16 - 10}{10}$$

$$\text{Porcentaje de variación}_3 = 60\%$$

A partir de los valores de la tabla de variaciones, y con el ánimo de contar con un indicador que informe acerca de cómo se ven afectadas las variables dependientes (aquellas que se presentarán variaciones en el modelo, tales como la producción del productor, la utilidad del productor, del mayorista y de la industria en este escenario), ante una variación de variables independientes (hectáreas cosechadas), se calculará la razón de elasticidad a través de la siguiente fórmula⁸⁰:

$$\text{Elasticidad}_n = \frac{\Delta\% \text{variable dependiente}_n}{\Delta\% \text{variable independiente}}$$

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:

⁷⁹ El cálculo de este valor se presenta a forma de ejemplo, sin embargo, a partir de los siguientes escenarios de simulación se prescinde de estos cálculos y se seguidamente se da a conocer la tabla de porcentajes de variación.

⁸⁰ Para mayor ilustración, consultar Frank, Robert. Microeconomía y conducta. Mc Graw Hill. Cuarta edición. Bogotá. 2001.

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

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.

Por ejemplo, para hallar la elasticidad de la utilidad del productor, basta con tomar de la tabla de porcentajes los valores correspondientes a la variación de la utilidad del productor y la variación de las hectáreas cosechadas (ambas de -20%).

Aplicando la fórmula:

$$\text{Elasticidad de utilidad del productor} = \frac{-20\%}{-20\%} = 1$$

En donde el valor de elasticidad de 1 indica que 1) cada vez que incrementen las hectáreas de guanábana cosechadas, la utilidad del productor también lo hace (puesto que el signo es positivo) y 2) En términos absolutos, ante un aumento y/o disminución de las hectáreas de guanábana cosechadas en el departamento de Bolívar, se obtiene como resultado un incremento y/o disminución, en la misma proporción, de la utilidad del productor (elasticidad unitaria)⁸¹.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del los resultados de la elasticidad para cada una de las variables consideradas.

⁸¹ A partir de este escenario y en todos los demás, se presentará el análisis de elasticidad siguiendo las indicaciones antes mencionadas.

Tabla 29: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a las hectáreas cosechadas

Variación	Producción productor	UTILIDAD		
		Productor	Mayorista	Minorista
Disminución	1,00	1,00	1,21	1,10
	1,00	1,00	1,21	1,10
	1,00	1,00	1,21	1,10
Incremento	1,00	1,00	1,21	1,10
	1,00	1,00	1,21	1,10
	1,00	1,00	1,21	1,10

Fuente: autores

Como podemos observar, cada una de las elasticidades (producción del productor, utilidad del productor, mayorista y minorista) se comportan de forma directamente proporcional con la variación de las hectáreas cosechadas. Por otro lado, todas las elasticidades tienen comportamiento elástico; a excepción del productor que presenta una elasticidad unitaria. El eslabón que presento un mayor nivel de elasticidad fue la variable utilidad del mayorista.

6.3.2. Aumento y disminución del rendimiento por hectárea

En este escenario se considera el aumento y la disminución del rendimiento en toneladas de guanábana por hectárea cosechada. Estos incrementos pueden deberse a mejoras en las técnicas de cultivo de la guanábana (tecnificación del cultivo) gracias a capacitaciones a los agricultores en:

- Siembra tecnificada
- Selección de terrenos
- Utilización de fertilizantes
- Mantenimiento (poda y recorte)
- Semillas mejoradas

Las disminuciones pueden presentarse por no aplicar tratamiento del cultivo y además por descuido en el control de plagas que afecten la producción.

Se tomará como valor inicial de los rendimientos por cultivo, el valor de 15 Ton /ha, valor real para el año 2005 y a partir de este, se realizan aumentos y disminuciones constantes del rendimiento en un porcentaje del 10%.

Tabla 30: Valores parámetros para la simulación

Rendimiento (Prod./Ha)	15.000
Variación	10%
Hectáreas	10

Fuente: Autores

En las siguientes tablas, se muestra el resumen de la simulación.

Tabla 31: Incrementos y disminuciones de los rendimientos (Ton / ha)

Incrementos	Disminuciones
16.500	13.500
18.000	12.000
19.500	10.500

Fuente: Autores

Al igual que en el escenario anterior, se halla la tabla de porcentaje de variación, quedando de la siguiente manera:

Tabla 32: Resumen de la variación de los rendimientos (Ton / ha)

Variación	Rendimiento por hectárea	Producción productor	UTILIDAD		
			Productor	Mayorista	Minorista
Disminución	-30%	-30%	-35,89%	-36,41%	-33,07%
	-20%	-20%	-23,93%	-24,27%	-22,05%
	-10%	-10%	-11,96%	-12,14%	-11,02%
REAL	15.000	150	105.328.400	8.195.000	73.297.500
Incremento	10%	10%	11,96%	12,14%	11,02%
	20%	20%	23,93%	24,27%	22,05%
	30%	30%	35,89%	36,41%	33,07%

Fuente: Autores

Calculando la tabla de elasticidades, teniendo en cuenta que la variable independiente en este caso corresponde al rendimiento por hectárea y las dependientes son la producción del productor, y las utilidades del productor, el mayorista y minorista, el resultado es el siguiente:

Tabla 33: Elasticidades de las variables dependientes con respecto a los rendimientos (Ton / ha)

Variación	Producción productor	UTILIDAD		
		Productor	Mayorista	Minorista
Disminución	1,00	1,2	1,21	1,10
	1,00	1,2	1,21	1,10
	1,00	1,2	1,21	1,10
Incremento	1,00	1,2	1,21	1,10
	1,00	1,2	1,21	1,10
	1,00	1,2	1,21	1,10

Fuente: Autores

Como se puede observar en la tabla, la variable que mayor elasticidad presenta es la utilidad del mayorista, ya que cuando aumenta o disminuye el rendimiento por hectárea en 1%, la utilidad del minorista aumenta o disminuye en una proporción mayor (1.21%). La variable de producción del productor reporta una elasticidad unitaria, es decir, cuando se incrementa el rendimiento en 1%, su valor también lo hacen en el mismo porcentaje.

6.3.3. Aumento y disminución del desperdicio

En este escenario, ahora se considera el aumento y la disminución del porcentaje de desperdicio en toneladas de guanábana por hectárea cosechada. Las disminuciones en el porcentaje de desperdicio, al igual que en el caso anterior, pueden obedecer a incrementos en la tecnificación del cultivo de la guanábana, así como a la mejora de las vías de acceso a las zonas de producción. El aumento puede presentarse en el caso de descuido de los cultivos y/o empeoramiento de las vías de acceso a causa de lluvias, por ejemplo.

Se tomará como valor inicial de porcentaje de desperdicio el valor de 40%, resultado de las encuestas realizadas a productores, y a partir de este porcentaje, se realizan aumentos y disminuciones constantes 5% en el desperdicio.

Tabla 34: Valores parámetros para la simulación: Incrementos y disminuciones del desperdicio del productor

Porcentaje desperdicio	40%
Variación desperdicio	5%

Fuente: Autores

En las siguientes tablas, se muestra el resumen de la simulación.

Tabla 35: Incrementos y disminuciones del desperdicio del productor

Incrementos	Disminuciones
45%	35%
50%	30%
55%	25%

Fuente: Autores

Tabla 36: Resumen de la variación del desperdicio del productor

Variación	Porcentaje desperdicio	Producción productor	UTILIDAD		
			Productor	Mayorista	Minorista
Disminución	-37,50%	25,00%	29,91%	30,34%	27,56%
	-25,00%	16,67%	19,94%	20,23%	18,37%
	-12,50%	8,33%	9,97%	10,11%	9,19%
REAL	0	90	105.328.400	8.195.000	73.297.500
Incremento	12,50%	-8,33%	-9,97%	-10,11%	-9,19%
	25,00%	-16,67%	-19,94%	-20,23%	-18,37%
	37,50%	-25,00%	-29,91%	-30,34%	-27,56%

Fuente: Autores

Ahora se calcula la tabla de elasticidades teniendo en cuenta que para este escenario, la variable independiente es el porcentaje de desperdicio del productor, y las dependientes son la producción vendida por del productor, y las utilidades del productor, el mayorista, y minorista.

Tabla 37: Elasticidades de las variables dependientes con respecto al porcentaje de desperdicios del productor

Variación	Producción productor	UTILIDAD		
		Productor	Mayorista	Minorista
Disminución	-0,67	-0,8	-0,81	-0,73
	-0,67	-0,8	-0,81	-0,73
	-0,67	-0,8	-0,81	-0,73
Incremento	-0,67	-0,8	-0,81	-0,73
	-0,67	-0,8	-0,81	-0,73
	-0,67	-0,8	-0,81	-0,73

Fuente: Autores

La tabla anterior muestra un comportamiento diferente que los anteriores, ya que los valores de las elasticidades son negativos, esto indica que existe una relación inversamente proporcional entre las variables dependientes y la independiente⁸².

Según estos datos, la variable dependiente que más se afecta con las variaciones en los porcentajes de desperdicio del productor es la utilidad del mayorista debido a que cuando disminuye el porcentaje de desperdicio en un 1%, su utilidad se incrementa en 0.81 %, y viceversa. Las variables restantes presentan un comportamiento inelástico.

Hasta ahora se han analizado tres escenarios, en los que se ha variado las hectáreas cosechadas, el rendimiento por hectárea y el desperdicio, y en cada uno de ellos se han analizado los impactos que éstos han causado en la utilidad de cada actor de la cadena productiva. En la siguiente tabla se aprecia las elasticidades por cada escenario simulado, destacándose que la variación de las hectáreas cosechadas como del rendimiento tienen un impacto muy similar sobre las utilidades de productor, mayorista y agroindustria, sin embargo, dicho impacto es superior al causado por la variación de los desperdicios.

Tabla 38: Elasticidades vs. Escenarios simulados productor

Tipo de variación / escenarios	UTILIDAD		
	Productor	Mayorista	Minorista
Hectáreas cosechadas	1,00	1,21	1,10
Rendimiento (Ton/Ha)	1,20	1,21	1,10
Desperdicio	-0,80	-0,81	-0,73

Fuente: Autores

⁸² Existe una relación inversamente proporcional entre dos variables, cuando al aumentar una de ellas, la otra disminuye.

6.3.4. Aumento en el porcentaje de compra del industrial

Hasta ahora no se ha tenido en cuenta el efecto que el industrial puede presentar al modificar alguna de las variables de las que éste depende. Para este caso, se ha diseñado un escenario en el que se aumenta el porcentaje de compra por parte del industrial, disminuyendo el porcentaje que adquiere el minorista (que según las encuestas realizadas a productores, es quien compra mayor cantidad de producto a los productores). El porcentaje de compra del mayorista no se varía. La razón del incremento en el porcentaje de compra, es mirar el impacto que causaría los industriales si éstos disminuyen el poder de compra de los minoristas. Las demás variables permanecerán constantes.

Tabla 39: Valores parámetros para la simulación: Incrementos de los porcentajes de compra del Industrial

Porcentaje Compra Industria	5%
Porcentaje Compra Minorista	85%
Variación compra industria	20%

Fuente: Autores

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de los incrementos efectuados al porcentaje de compra el industrial, acompañado de la disminución en el porcentaje de compra del minorista :

Tabla 40: Incrementos de los porcentajes de compra del industrial

Porcentaje Compra Industria	Porcentaje Compra Minorista
25%	65%
45%	45%
65%	25%

Fuente: Autores

Cabe anotar que en este caso sólo se simulara las variaciones en los porcentajes de compra de los industriales y de los minorista, por lo tanto, el porcentaje de compra del mayorista permanece constante e igual a 10% del total de la producción vendida por el productor. Las tablas de resumen de los aumentos en el porcentaje de compra del industrial y las elasticidades se muestran a continuación:

Tabla 41: Resumen de los incrementos de los porcentajes de compra del Industrial

Variación	Porcentaje Compra Industria	Utilidad		
		Minorista	Agroindustria	Utilidad total
REAL	0	73.297.500	5.031.832	78.329.332
Incremento	400,00%	-23,33%	-65,68%	3,86%
	800,00%	-46,66%	-38,22%	7,73%
	1200,00%	-69,99%	-10,76%	11,59%

Fuente: Autores

Tabla 42: Elasticidades de las variables dependientes con respecto al porcentaje de compra del Industrial

Variación	Utilidad		
	Minorista	Agroindustria	Utilidad total
Incremento	-0,06	-0,16	0,00966
	-0,06	-0,05	0,00966
	-0,06	-0,01	0,00966

Fuente: Autores

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la variable de utilidad de la industria al aumentar la cantidad comprada al productor en un 20% presenta una reducción en la utilidad del minorista en un 6%. También cabe destacar que la utilidad total de la cadena se ve muy favorecida por la compra del industrial al productor (aumenta en un 0.96%). Esto se puede dar porque los industriales generan productos de mayor valor agregados que presentan un mayor precio que los que presenta la venta de guanábana en fresco.

6.3.5. Variaciones en el porcentaje de destinación de la guanábana en fresco a la transformación en pulpa, jugo y enlatada

En este escenario se mostrarán incrementos en la destinación de la guanábana en fresco en la industria a la obtención de jugo de guanábana. Se utilizará un incremento del 5%. Para ello es necesario disminuir el mismo nivel a uno o varios de los subproductos contemplados en el modelo, los cuales son la pulpa y la guanábana enlatada. Se iniciará mostrando la distribución actual de la guanábana en fresco para la obtención de estos subproductos:

Tabla 43: Valores parámetros para la simulación: Incrementos de los porcentajes de jugo de guanábana

Porcentaje Destino Pulpa	50%
Porcentaje Destino jugos	40%
Porcentaje Destino Enlatada	10%
Variación destino jugos	5%

Fuente: Autores

En este escenario, se incrementará el porcentaje de destinación de guanábana en fresco para obtención de jugo en un 5% y se disminuirá el porcentaje destinado a pulpa en 5%, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 44: Incrementos de los porcentajes de destinación de guanábana en fresco para obtención de jugos

Porcentaje Jugos	Porcentaje Pulpas
45%	45%
50%	40%
55%	35%

Fuente: Autores

Analizando este escenario en el simulador, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 45: Resumen del incremento de los porcentajes de guanábana en fresco para obtención de jugos

Variación	Porcentaje jugos	UTILIDAD		
		Pulpa	Jugo	Utilidad total
REAL	0	6.812.845	3.523.126	10.335.971
Incremento	12,50%	-10,00%	12,50%	-2,33%
	25,00%	-20,00%	25,00%	-4,66%
	37,50%	-30,00%	37,50%	-6,99%

Fuente: Autores

Tabla 46: Elasticidades de las variables dependientes con respecto al incremento de los porcentajes de guanábana en la obtención de jugos

Variación	UTILIDAD		
	Pulpa	Jugo	Utilidad total
Incremento	-0,8	1,00	-0,19
	-0,8	1,00	-0,19
	-0,8	1,00	-0,19

Fuente: Autores

Como se observa, al incrementar el porcentaje de toneladas de guanábana para la obtención de jugos, se presenta una disminución en el nivel de utilidad recibida por parte de la pulpa (con valor de elasticidad de -0.8). Mientras que en los jugos se presenta un aumento en el nivel de utilidad (con valor de elasticidad de 1).

Cabe resaltar que este aumento en la cantidad de fruto que se destina para producción de jugos es un poco perjudicial para la industria porque se puede apreciar en la tabla que la utilidad total de la industria (que es igual la sumatoria de las utilidades por cada subproducto) reporta una conducta inversamente proporcional al incremento de jugo obtenido.

Otro escenario que se someterá al análisis es aquel en el que se incrementa el porcentaje de guanábana en fresco para obtener guanábana enlatada, disminuyendo en la misma proporción el destinado a la obtención de pulpa.

Resulta importante analizar este escenario, ya que la pulpa y la fruta enlatada son los subproductos con el mayor valor por tonelada. La disminución se mantendrá en el 5%. En la siguiente tabla se resumen los resultados:

Tabla 47: Incrementos de los porcentajes de destinación de guanábana en fresco para obtención de fruta enlatada

Porcentaje enlatada	Porcentaje Pulpas
15%	45%
20%	40%
25%	35%

Fuente: Autores

Siguiendo los mismos pasos en las simulaciones anteriores, a continuación presentamos las tablas de porcentajes de variación y de elasticidades.

Tabla 48: Resumen del incremento de los porcentajes de guanábana en fresco para obtención de fruta enlatada

Variación	Porcentaje Enlatada	UTILIDAD		
		Pulpa	Enlatada	Utilidad total
REAL	0	6.812.845	1.740.424	8.553.270
Incremento	50,00%	-10,00%	50,00%	2,21%
	100,00%	-20,00%	100,00%	4,42%
	150,00%	-30,00%	150,00%	6,63%

Fuente: Autores

Tabla 49: Elasticidades de las variables dependientes con respecto al incremento de los porcentajes de guanábana en la obtención de enlatada

Variación	UTILIDAD		
	Pulpa	Enlatada	Utilidad total
Incremento	-0,2	1,00	0,044
	-0,2	1,00	0,044
	-0,2	1,00	0,044

Fuente: autores

Se puede observar que al incrementar el porcentaje de guanábana para la obtención de fruta enlatada en 1%, la utilidad de la pulpa se reduce en 0.2 y asimismo, la utilidad total se aumenta en 0.044.

En la tabla siguiente se resume los resultados obtenidos con respecto a la variable utilidad de la industria, ante el incremento del porcentaje de guanábana fresco en la obtención de pulpa y fruta enlatada.

Tabla 50: Elasticidades vs. Escenarios simulados agroindustria

Tipo de variación / escenarios	Utilidad Pulpa	Utilidad Jugo	Utilidad enlatada	Utilidad Total
Porcentaje pulpa de Guanábana	-0,8	1,00	0,00	-0,19
Porcentaje fruta enlatada (Guanábana)	-0,2	0,00	1,00	0,044

Fuente: autores

Según los resultados, obtiene un mayor peso sobre la utilidad de la industria la variación en el porcentaje de guanábana en fresco para la obtención de fruta enlatada que el destino de la misma proporción en obtención de pulpa y jugos. Esto se presenta debido a que cualquier aumento que se haga a la cantidad de

fruta destinada para la obtención de fruta enlatada; provoca un aumento en la utilidad total de la industria. Por otro lado, es mejor destinar mayor cantidad de guanábana en fresco para la obtención de pulpa que destinarla a la producción de jugos. Debido a que cada vez que queramos aumentar la producción de jugos en detrimento de la producción de pulpa se produce una disminución en la utilidad total de la industria.

En este capítulo se han realizado las distintas simulaciones con los escenarios más dicientes y reales, con los resultados totalmente claros acerca de las repercusiones presentadas en otras variables, principalmente en las utilidades de cada actor y de la cadena en general. Cabe anotar que dichos análisis no son los únicos que pueden realizarse en este encadenamiento productivo, sin embargo estos se consideran los más apropiados a la información suministrada por cada actor. Se abre la posibilidad para otros estudios similares la indagación de otras formas de modelamiento, de modo que sirvan como complemento a la información aquí plateada.

CONCLUSIONES

De las conclusiones y recomendaciones que se desprenden de este trabajo de investigación, se pueden resaltar las siguientes:

- Bolívar posee suelos que, dadas sus características agroecológicas y climáticas, son muy aptos para el cultivo de la guanábana, con una inversión mediana de tratamiento de tierras. Eso explica que el departamento en estos momentos presente uno de los rendimientos por hectárea más altos del país, sobrepasando incluso el promedio nacional. Pero muy a pesar de esto, este cultivo no es explotado en la forma que en que se debería llevar. Su representatividad dentro de los cultivos frutales permanentes del departamento de Bolívar es baja. Solo se han cultivado 10 hectáreas y esto no es representativo para una verdadera industria que la requiera por que este cultivo se encuentra de manera dispersa. Por lo que sería muy importante, poner la vista en el desarrollo de este cultivo, a través de políticas de incentivo que permitan una mayor organización y así poder desarrollar una cadena realmente productiva que posee un alto potencial de progreso.
- Existen una serie de producto alternativos de la guanábana que están llamados a ser los responsables de la consolidación de la cadena productiva, y que merecen la pena estudiar su factibilidad para su desarrollo dentro de la industria bolivarenses, nacional y porque no, internacional, como lo son: El jugo, La pulpa, La fruta enlatada, y otros que poseen un gran potencial, entre ellos encontramos el aceite de la semilla de la Guanábana, sorbetes, helados, néctares, esencias y fruta pulverizada.
- La siembra de guanábana en el departamento de Bolívar se realiza en el municipio de turbaco. Sin embargo existen zonas que actualmente no están siendo lo suficientemente aprovechadas siendo aptas para este cultivo, como es el caso de los municipios de: San Pablo, Cantagallo, Santa Rosa del Sur y Simití. Esto quizás se puede presentar debido a que estas zonas se encuentran al sur del departamento de bolívar y no cuentan con las mejores vías de acceso para la comercialización de sus productos con la capital (Cartagena).

Con respecto al productor:

- La mayoría de las personas que cultivan la guanábana en el departamento, no la sembraron con el objeto de explotarlos comercialmente. De hecho, la mayoría de los campesinos piensan que este cultivo es otra forma de complementar su dieta alimenticia que llevan en sus hogares y venden aquella parte que les sobra. Por otra parte, los cultivos de guanábana se encuentran ubicados en áreas lejanas del casco urbano, con vías de acceso en estado deplorable, contribuyendo al incremento de las pérdidas en época de cosecha.
- En cuanto al análisis de los escenarios de simulación aquí presentados, vale la pena resaltar que, en el nodo de productor, resulta más importante centrar los esfuerzos en lograr un aumento de los rendimientos y/o de las hectáreas cosechadas, puesto que permitiría incrementar las utilidades en cada uno de los actores que conforman la cadena.

Con respecto a la industria:

- El sector de la industria en el departamento de Bolívar ha mejorado con el paso de los años pero son pocas las industrias que se dedican a la transformación de la guanábana. Otro impase que se presenta en la industria es que esta importa la guanábana con que realiza sus procesos productivos. Esto se da porque nuestros campesinos no utilizan las técnicas adecuadas a la hora de realizar la cosecha del fruto y tampoco llevan un control de plagas sobre sus cultivos. No se realiza ningún tipo de selección después de su recolección. Simplemente se dedican a recolectarlo cuando les parece que están en su punto; sin saber que lo que están haciendo es aumentar los desperdicios. Es por eso, que cuando nuestra guanábana llega a la industria, su rendimiento se ve reducido. Razón por la cual, es que el empresario se ve casi obligado a traerla de otros países por que en esto si se llevan controles y el rendimiento por fruto es mayor. Pero muy a pesar de esto, es la industria el actor al interior de la cadena productiva que genera el mayor valor agregado y es por ello que sugiere estudiar este comportamiento más detallado y realizar estudios de factibilidad para la implementación de un mayor número de plantas procesadoras de frutas, de forma que podamos beneficiarnos de las altas ganancias que estas arrojan.
- Por parte de la industria, cabe resaltar que destinar mayor cantidad de guanábana en fresco para la obtención de fruta enlatada de guanábana les resulta más rentable que destinarla a la producción de una mayor cantidad de fruta en pulpa o jugos.

Con respecto al mayorista:

- Luego de haber realizado la investigación, se encontró que el mayorista es uno de los agentes que menos participación tiene en la cadena productiva de la Guanábana. Solamente compra el 10% que se produce en ella. Y esto se presenta porque su negocio se centra en la comercialización de productos al por mayor. Y la Guanábana no es una fruta de comercialización a grandes volúmenes. Esto se presenta porque en el departamento esta fruta es muy costosa y es sustituida por otros frutos de menor valor. Y para el sector industrial su rendimiento dentro de los procesos es muy bajo. Es por ello que se prefiere sólo comprar una proporción pequeña con el fin de satisfacer algunas de las necesidades de sus clientes.

Con respecto al minorista:

- Se puede decir, que este es uno de los agentes que mas tiene contacto directo con los consumidores finales. Este ofrece una gama de productos de mayor valor agregado y de la presentación natural para los distintos tipos de clientes. Entre los productos que este comercializa se encuentran, por ejemplo: jugos, pulpa, fruta fresca, pulverizado, etc. Estos productos provienen directamente del campo y de los industriales.
- En nuestra cadena, se hace un análisis de la venta de fruta fresca por parte del minorista, con el fin de establecer el impacto que ofrece este fruto a su actividad económica (Utilidad, Costo, entre otros).

RECOMENDACIONES:

- Fomentar el desarrollo del cultivo a través de transferencias de nuevas tecnologías. Se sabe que en país existen grupos de investigación que están buscando maneras de contrarrestar los ataques a los que se ve sometida la planta por el hongo *Colletotrichum gloesporioides* (causante de la atracnosis), el cual utiliza a la planta como alimento a la planta y la debilita.

Uno de los grupos que busca darle solución a este problema, son los científicos de la Corporación Biotec los cuales trabajan con la manipulación de la planta in Vitro. El punto de partida de esta investigación es extraer brotes de la variedad de guanábana "elita", seleccionada en un estudio realizado por el Vivero Profrutales, de Candelaria, Valle del Cauca, como la mejor planta para cultivo pues entre sus características está la producción de 200 kilos al año de fruta.⁸³

- Fomentar el uso de sistemas de almacenamiento y acopio que permitan mantener la guanábana en condiciones adecuadas para el consumidor y permita dar una mejor estructura para la venta al por mayor a los industriales.
- Fortalecer y motivar la creación de un gremio de productores de guanábana que le permita captar mercado, conservando y mejorando el actual, y proyectarlo hacia el interior del país e internacionalmente.
- Desarrollar investigaciones relacionadas con la industrialización de la guanábana, complementando y profundizando los estudios que se han realizado y realzando énfasis en el mejoramiento de los procesos utilizados para la obtención de cada uno de los productos.
- Teniendo en cuenta el esquema de la evaluación anual hecha por la Secretaria de Agricultura Del Departamento de Bolívar, a continuación se presenta la siguiente tabla en la que se muestra los costos de producción en los que se incurren a la hora de invertir en un cultivo de Guanábana:

⁸³ <http://aupec.univalle.edu.co/informes/septiembre97/boletin45/guanabana.html>

ACTIVIDADES	PATRON			PRECIO UNITARIO (\$/Und)	VALOR TOTAL AÑO 2005 (\$/ha)
	PRODUCTO UTILIZADO	UNIDAD	CANT		
1 LABORES					
1,1 Preparación del Terreno					
Destronque, Pique y Raspa	manual	jornal	20	\$ 12.000	\$ 240.000
Trazada	manual	jornal	3	\$ 12.000	\$ 36.000
Ahoyada	manual	jornal	4	\$ 12.000	\$ 48.000
Construcción drenaje	manual	jornal	14	\$ 12.000	\$ 168.000
1,2 Siembra					
Siembra	manual	jornal	12	\$ 12.000	\$ 144.000
Resiembra	manual	jornal	2	\$ 12.000	\$ 24.000
Plateo	manual	jornal	16	\$ 12.000	\$ 192.000
Poda de formación	manual	jornal	10	\$ 12.000	\$ 120.000
Control de maleza	manual	jornal	15	\$ 12.000	\$ 180.000
Aplicación de herbicidas	manual	jornal	2	\$ 12.000	\$ 24.000
Aplicación de fertilizantes	manual	jornal	4	\$ 12.000	\$ 48.000
Control de plagas	manual	jornal	2	\$ 12.000	\$ 24.000
1,3 Cosecha					
Recolección	manual	jornal	30	\$ 12.000	\$ 360.000
Zorreo	canastas	50Kg	30	\$ 5.000	\$ 150.000
Transporte	fletes	Ton	15	\$ 40.000	\$ 600.000
2 INSUMOS					
Plantulas	var. rugosa	injerto	204	\$ 4.800	\$ 979.200
Herbicidas	gramax one	litro	4	\$ 30.850	\$ 123.400
Insecticidas	roxion	litro	2	\$ 31.900	\$ 63.800
Fertilizantes simples	urea 46%	bulto	1,5	\$ 31.900	\$ 47.850
Fertilizantes compuestos	17 - 6 - 18 - 2	bulto	4	\$ 46.750	\$ 187.000
Empaques	canastas	30 Kg	500	\$ 3.600	\$ 1.800.000
TOTAL PARCIAL					\$ 5.559.250
3 OTROS COSTOS					
Administración (5% del cto directo)					\$ 277.963
Asistencia					\$ 80.000
COSTOS TOTALES					\$ 5.917.213

Con esta tabla lo que se pretende es darle una idea económica básica de la inversión necesaria para el cultivo de esta fruta.

- Medir los niveles de competitividad de los cultivos existentes en el Departamento de Bolívar actualmente teniendo en cuenta la Demanda Insatisfecha que se presenta tanto para la fruta en fresco como para la procesada, la industria y la exportación. Y a su vez, analizar las razones por las cuales no hay un número representativo de hectáreas cultivadas.
- Incentivar a la percepción y aprehensión de la cultura de utilización, mejoramiento y manejo de cultivos y de la capacitación agrícola a los cultivadores.
- Establecer como una especie de viveros especializados en la frutas o frutas tropicales, de tal manera que sean viables y productivos a la hora del mantenimiento y sostenibilidad de los cultivos, y hagan vínculos directos con las empresas que requieran en cualquier momento la fruta.
- Hacer un análisis de Productividad – Rentabilidad, en el cual se especifiquen las nociones básicas y, de algún modo, predeterminadas de la producción de Guanábana en el departamento de Bolívar.
- Hacer capacitaciones a los encargados de los siguientes eslabones de la cadena productiva de la Guanábana, de tal manera que se estudie y aprenda como manejar, mantener y maximizar el tiempo de vida o de perecediridad de la fruta mediante el manejo efectivo y eficaz de empaques adecuados y mantenimiento de la fruta luego de ser cosechada.

ANEXOS

ANEXO 1: Formato de encuesta productores

Fecha de diligenciamiento: Año:_____ Mes:_____ Día:_____
Departamento_____ Municipio_____ Vereda_____
Nombre del Encuestado _____
Teléfono _____

I. AREA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO

1. Su cultivo es de carácter: Tecnificado _____ Tradicional _____
2. El terreno empleado para el cultivo es Propio _____ Arrendado_____. Si es arrendado, ¿a cuanto asciende el costo del arriendo?
3. ¿Cuántas hectáreas propias o arrendadas tiene disponibles para cultivar?_____
4. ¿Cuál de estas variedades cultiva actualmente en su área?

CULTIVO	VARIEDAD	HECTAREAS SEMBRADAS	CANTIDAD ÁRBOLES SEMBRADOS	DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES

Otro, ¿Cuál? _____

5. Durante el año cuales son los periodos de cosecha y de siembra?

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

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

Causa de perdida o desperdicio	¿Cuál?	Cantidad
Plagas		
Enfermedades en el cultivo		
Almacenamiento		
Recolección		

Otro		
------	--	--

7. ¿Cuáles son las características demandadas por sus clientes respecto al fruto o tubérculo? En cuanto a:

CARACTERISTICAS	
Apariencia	
Peso	

II. INSUMOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

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

Insumos	Cantidad (por hectárea)	Unidad de compra	Precio Por unidad	Proveedor
Semilla				
Herbicida				
Insecticida				
Fungicida				
Fertilizante				
Abono Orgánico				
Agua				
Empaque				
Cabuya				
Alambre				
Estaca				
Estacones				

2. En caso de la mano de obra utilizada

Actividad	Nº de empleados	Duración del contrato	\$ del jornal
Preparación del terreno			
Siembra			
Cosecha			
Mantenimiento del cultivo			

3. En el caso de la maquinaria y equipos

Actividad	Maquinaria o equipo	HM requeridas	Costo HM
-----------	---------------------	---------------	----------

	Propio	Arrendado		
Preparación del terreno				
Siembra				
Cosecha				

4. Otros costos

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

III. ASISTENCIA TECNICA Y ENTIDADES DE APOYO

1. ¿Recibe usted apoyo de alguna entidad?

Si _____

_____ 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?

Si _____ ¿Qué beneficios obtiene perteneciendo a estas asociaciones?

No _____

IV. COMERCIALIZACIÓN

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

Entidad	% Porcentaje
Asociación de productores	
Acopiador rural	
Mayorista	
Minorista	
Otra. Cuál	

2. Utiliza usted algún intermediario para vender su producción?

Si _____ Cuál _____

No _____

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

___ Sacos

___ Cajas

___ Guacales

___ Otros. Cuál _____

4. ¿Qué tipo de empaque utiliza para almacenar su producto?

___ Sacos

___ Cajas

___ Guacales

___ Otros. Cuál _____

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

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

ANEXO 2: Formato de encuesta Industriales

Fecha de diligenciamiento: Año _____ Mes _____ Día _____

Entrevistado o persona que diligencia:

Nombre: _____ Cargo: _____

Teléfono: _____ E-mail: _____

Empresa: _____

Su empresa se cataloga como:

Microempresa
 Pyme
 Mediana y Grande
 Gran Industria

I. INSUMOS, PRODUCCION Y RENDIMIENTO

- ¿Cuales son las frutas u hortalizas que ha utilizado como insumos para la elaboración de sus productos en el último año?

Insumo(fruta u hortaliza)	Variedad	Proveedores	Ubicación Municipio/país	Cantidad comprada	Unidad	Precio/unid.	Frecuencia de compra

- ¿Cuales son las cantidades de insumos utilizadas y la cantidad de producto obtenida?

Insumo \ Producto	Producto		Producto		Producto		Producto	
	Q utiliz. insumo	Q obt. producto	Q utiliz insumo	Q obt. producto	Q utiliz insumo	Q obt. producto	Q utiliz insumo	Q obt. producto
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								

3. ¿Cuáles son las características que deben tener las frutas u hortalizas que se utilizan como insumos?

Fruta/Hortaliza	Característica	Observación

4. ¿Cual es la capacidad de la planta?

Capacidad Producto	Capacidad Instalada	Capacidad utilizada	Limitaciones

5. ¿Cual es el tiempo empleado en cada una de las etapas del proceso productivo?

Etapas	Tiempo empleado	Mano de obra utilizada
Recepción Materia Prima		
Procesamiento		
Almacenamiento		
Entrega al Cliente		

6. Especifique cuales son las máquinas o equipos que utiliza para la elaboración de los productos.

Actividad	Maquinaria o equipo		Costo Máq.	Capacidad	Proveedor
	Propio	Arrendado			
Frutas					
Recepción					
Pesado					
Selección					
Clasificación					
Lavado					
Almacenamiento					

Desinfección					
Enjuague					
Escaldado					
Enfriado					
Pelado					
Despulpado					
Tratamiento Qco.					
Empacado					
Hortalizas					
Recepción					
Pesado					
Selección					
Clasificación					
Lavado					
Almacenamiento					
Desinfección					
Enjuague					
Escaldado					
Enfriado					
Pelado					
Trozado					
Rallado					
Secado					
Tamizado					
Sedimentación					
Molienda					
Empacado					

¿Que otros equipos o maquinarias tienen en proyecto utilizar para los próximos años en sus procesos?. ¿Tiene en proyecto realizar cambios de procesos?.....

7. ¿Cuáles son los niveles de desperdicio que se presentan en la elaboración de los productos?

Producto	% Fruta u hortaliza desperdiciada

II. MANO DE OBRA

1. ¿Por cuantos empleados está compuesta su planta de personal? _____

# Trabajadores	Área o departamento	Turnos	Horario de los turnos

¿Utiliza empleados sub- contratados (outsourcing o bolsa de empleo)?

Si _____ ¿Cuantos? _____

No _____

¿A cuanto asciende el monto de su planta de personal? _____

¿Cuánto subcontratado? _____

III. MERCADOS Y COMERCIALIZACION

1. ¿Cuáles son los mercados a los cuales ha vendido sus productos en el ultimo año?

Producto	Mercado Nal.	Cantidad	Precio	Margen	Mercado Inter.	Cantidad	Precio	Margen
	Ciudades	Vendida		Contrib	Países	Vendida		Contrib

2. ¿Cual es el tiempo que transcurre desde el momento en que obtiene el producto final y su comercialización? _____

5. ¿Utiliza usted algún intermediario para vender su producción?

Si _____ ¿Cuál? _____

No _____

6. ¿Cual es el tipo de empaque que utiliza para sus productos?

Producto	Tipo de empaque

IV. ENTIDADES DE APOYO

1. ¿Reciben algún incentivo por parte del gobierno? Si ____ No____. ¿Cual?

2. ¿Hace Parte de algún tipo de agremiación?

Si ____

¿Cuál es su finalidad?

No ____ ¿Le gustaría hacer parte de uno?

Si ____ No ____

3. ¿Recibe usted apoyo de alguna entidad?

Si ____

____ A nivel Financiero. ¿Cuál? ____

____ A nivel tecnológico. ¿Cuál? ____

____ A nivel técnico (capacitaciones, material de apoyo). ¿Cuál? ____

No ____

ANEXO 3: Formato de encuesta Comercializadores

CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA HORTOFRUTICOLA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR – 2006 MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES

ENCUESTA DE ACOPIADORES, ALMACENADORES, TRANSPORTISTAS Y COMERCIALIZADORES.

Fecha: Año _____ Mes _____ Día _____

Municipio: _____

Nombre de la entidad a encuestar _____

Nombre de la persona encuestada _____

Teléfono _____ E – Mail _____

ACOPIADORES:

1. EL PRODUCTO QUE SE RECEPCIONA ES SUMINISTRADO PRINCIPALMENTE POR:

- CULTIVADORES _____
- ASOCIACIONES DE PRODUCTORES DEL CULTIVO _____
- OTROS _____ CUAL? _____

2. QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE RECIBE EN PROMEDIO?

3. CON QUIEN NEGOCIA EL PRODUCTO RECIBIDO, Y EN QUE PORCENTAJE?

	PORCENTAJE (%)
TRANSPORTISTAS	
ALMACENADORES	
COMERCIALIZADORES	

4. QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE DESPACHA EN PROMEDIO?

5. A CUANTO ASCIENDEN LOS INGRESOS RECIBIDOS POR EL ACOPIO DE LA MERCANCIA? _____

6. CON CUANTO PERSONAL CUENTA PARA EL DESARROLLO DE ESTA ACTIVIDAD? _____

7. QUE PORCENTAJE DEL PRODUCTO SE DESPERDICIA POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

	PORCENTAJES (%)
MALTRATO DEL PRODUCTO	
UTILIZACIÓN DE EMPAQUES INADECUADOS	
OTROS	

ALMACENADORES:

1. EL PRODUCTO QUE SE RECEPCIONA ES SUMINISTRADO PRINCIPALMENTE POR:

- CULTIVADORES_____
- ASOCIACIONES DE PRODUCTORES DEL CULTIVO_____
- ACOPIADORES_____
- TRANSPORTISTAS_____
- OTROS_____ CUAL?_____

2. QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE RECIBE EN PROMEDIO?

3. CON QUIEN NEGOCIA EL PRODUCTO RECIBIDO, Y EN QUE PORCENTAJE?

	PORCENTAJE (%)
TRANSPORTISTAS	
COMERCIALIZADORES	
TRANSFORMADORES	

4. QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE DESPACHA EN PROMEDIO?

5. A CUANTO ASCIENDEN LOS INGRESOS RECIBIDOS POR EL ALMACENAMIENTO DE LA MERCANCIA?_____

6. CON CUANTO PERSONAL CUENTA PARA EL DESARROLLO DE ESTA ACTIVIDAD EN SU PLANTA DE ALMACENAMIENTO?_____

7. CUANTO TIEMPO MANTIENE EL PRODUCTO EN ALMACENAMIENTO?_____

8. QUE PORCENTAJE DEL PRODUCTO SE DESPERDICIA POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

	PORCENTAJES (%)
MALTRATO DEL PRODUCTO	
UTILIZACIÓN DE EMPAQUES INADECUADOS	
MAL DISEÑO DE BODEGAS	
OTROS	

TRANSPORTISTAS:

- EL PRODUCTO QUE SE RECEPCIONA ES SUMINISTRADO PRINCIPALMENTE POR:
 - CULTIVADORES _____
 - ASOCIACIONES DE PRODUCTORES DEL CULTIVO _____
 - ACOPIADORES _____
 - ALMACENADORES _____
 - OTROS _____ CUAL? _____

- QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE TRANSPORTA EN PROMEDIO?

- CON QUIEN NEGOCIA EL PRODUCTO RECIBIDO, Y EN QUE PORCENTAJE?

	PORCENTAJE (%)
COMERCIALIZADORES	
TRANSFORMADORES	

- QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE DESPACHA EN PROMEDIO?

- A CUANTO ASCIENDEN LOS INGRESOS RECIBIDOS POR EL TRANSPORTE DE LA MERCANCIA? _____

- CON CUANTO PERSONAL CUENTA PARA EL DESARROLLO DE ESTA ACTIVIDAD?

- QUE PORCENTAJE DEL PRODUCTO SE DESPERDICIA POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

	PORCENTAJES (%)
MALTRATO DEL PRODUCTO	
UTILIZACIÓN DE EMPAQUES INADECUADOS	
ACCIDENTES DE TRANSITO	
OTROS	

COMERCIALIZADORES:

1. EL PRODUCTO QUE SE RECEPCIONA ES SUMINISTRADO PRINCIPALMENTE POR:

	PORCENTAJE (%)
CULTIVADORES	
ASOCIACIONES DE PRODUCTORES DEL CULTIVO	
ACOPIADORES	
ALMACENADORES	
TRANSPORTISTAS	

2. QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE COMERCIALIZA EN PROMEDIO

3. CON QUIEN NEGOCIA EL PRODUCTO RECIBIDO, Y EN QUE PORCENTAJE

	PORCENTAJE (%)
COMERCIALIZADORES	
TRANSFORMADORES	

4. QUE CANTIDAD DE PRODUCTO SE VENDE EN PROMEDIO?

5. A CUANTO ASCIENDEN LOS INGRESOS RECIBIDOS POR LAS VENTAS DE LA MERCANCIA? _____

6. CON CUANTO PERSONAL CUENTA PARA EL DESARROLLO DE ESTA ACTIVIDAD?

7. QUE PORCENTAJE DEL PRODUCTO SE DESPERDICIA POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

	PORCENTAJES (%)
MALTRATO DEL PRODUCTO	
UTILIZACIÓN DE EMPAQUES INADECUADOS	
OTROS	

8. CON QUIENES COMERCIALIZA LOS PRODUCTOS Y EN QUE PORCENTAJES?

	PORCENTAJE (%)
CONSUMIDOR FINAL	
INTERMEDIARIOS	
MINORISTAS	
TRANSFORMADORES	
OTROS	

ANEXO 4: Datos de la Pulpa de Guanábana

Nombre Producto	Pulpa de guanábana
Posición Arancelaria	2008201000
Segmento Objetivo (Género, edades, ingresos, otros)	Consumidores finales de todas las edades
Tamaño del Segmento	US\$ 6.000.000 <i>Aprox.</i>
Importaciones del producto, en el último año, en dólares	US\$ 29.584.186 Año 2002
Arancel que aplica para Colombia	Cero arancel (Sistema de Preferencias Arancelarias para la comunidad andina)
Otros impuestos de nacionalización	
Otras barreras de acceso	
Canal de distribución que va a utilizar	superettes
Modo de Transporte Internacional	Maritimo

ANEXO 5: FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN DE PULPA DE GUANÁBANA

PROCESO DE OBTENCIÓN DE PULPA DE GUANÁBANA							
Símbolos		Gráfica de flujo de proceso Pág.: 1 de 1					
○	Operación	⇒	Transporte		Actual: _____	Fecha: _____	
□	Inspección	▽	Almacenar		Propuesto: _____	23/04/2005	
D	Espera	Sujeto y cantidad:					
Pasos	Procesos	○	□	⇒	D	▽	Observaciones
1	Recepción de la fruta	x					
2	Se lleva a la sección de pesado			x			
3	Se pesa la fruta	x					Para conocer la cantidad de fruta entregada por el proveedor
4	Se coloca en las mesas			x			
5	Se realiza la selección	x					Separación de las frutas sanas de las descompuestas
6	Se realiza la clasificación		x				Separación de las frutas verdes de las maduras
7	Se lleva a la zona de lavado			x			
8	Se lava	x					
9	Se lleva al almacén			x			
10	Se almacena					x	
11	Se lleva a la zona de desinfección			x			
12	Se desinfecta	x					Eliminación de microorganismos
13	Se enjuaga	x					
14	Se lleva a la sección de escaldado			x			
15	Se realiza el escaldado	x					Se calienta para ablandar la fruta
16	Se Enfría la fruta					x	
17	Se lleva a la sección de despulpado			x			
18	Se realiza el despulpado	x					Separación de las semillas y cáscaras de la pulpa
19	Se realiza el balanceo de la pulpa	x					Ajustes de los grados brix
20	Tratamiento químico	x					Para prolongar la vida útil
21	Empacado	x					
22	Control de calidad			x			Para verificar el cumplimiento de los estándares estipulados por la organización
23	Almacenado					x	

ANEXO 6: UTENSILIOS Y MAQUINARIA

EQUIPOS Y UTENSILIOS REQUERIDOS	TRATAMIENTOS E INSUMOS	OPERACIONES NECESARIAS	DESECHOS
<p>Canastas</p> <p>Balanza</p> <p>Phmetro</p> <p>Refractómetro</p> <p>Cartas de maduración</p>	<p>Calibración</p>	<p>Recibo</p> <p>Inspección</p> <p>Pesaje</p>	<p>Producto no apto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verde • Daño microbiano • Daño mecánico • Daño por insectos
<p>Tanques de remojo</p> <p>Limpiadoras</p> <p>Lavadoras</p>	<p>Agua</p> <p>Cloro</p>	<p>Limpieza</p> <p>Desinfección</p>	<p>Agua con impurezas</p>
<p>Mesas Clasificadoras</p> <p>Bandas transportadoras(*)</p>	<p>Agua</p>	<p>Selección</p> <p>clasificación</p>	<p>Producto no apto por tamaño</p>
<p>Peladoras</p> <p>Cubicadoras</p> <p>Escardadoras</p>	<p>Pelado</p> <p>Corte</p> <p>Sustancias químicas</p> <p>Vapor de agua</p>	<p>Adecuación</p>	<p>Cáscaras</p> <p>Semillas</p> <p>Soluciones químicas</p> <p>Agua caliente</p> <p>Vapor de agua</p>
<p>desintegradores</p> <p>Despulpadoras</p>	<p>Energía</p> <p>Sistema de higienización</p> <p>Agua</p>	<p>Desintegrado</p> <p>Pulpeado</p>	<p>Desecho de fruta</p>
<p>Refinadoras</p> <p>Coladores</p>	<p>Agua</p> <p>Energía</p>	<p>Refinado</p>	<p>Desechos orgánicos</p>
<p>Cava de congelación</p>	<p>Energía</p>	<p>Conservado</p>	
<p>Llenador automático</p>	<p>Energía</p>	<p>preservado</p>	

ANEXO 7: Fruta Fresca, Guanábana especificaciones.

Frutas frescas

GUANÁBANA



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



ICONTEC
INSTITUTO COLOMBIANO DE
NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia



Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
5208**

2003-10-22

**FRUTAS FRESCAS.
GUANÁBANA. ESPECIFICACIONES**



E: FRESH FRUITS. SOURSOP. SPECIFICATIONS

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: frutas, guanábana.

I.C.S.: 67.080.10

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

Editada 2004-07-31

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

El **ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 5208 fue ratificada por el Consejo Directivo del 2003-10-22.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 39 Frutas, hortalizas y tubérculos frescos.

BIOTEC
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
DE CAFÉ -CENICAFÉ-
CARULLA VIVERO S.A.
CORCHO & ASOCIADOS
CORPICOL
CORPOICA
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
-ICA-

INDUSTRIAS ESTRA S.A.
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE
CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES
-UDCA-
MINISTERIO DE AGRICULTURA
MULTIFRUTAS DEL VALLE
SENA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

AGROAMERICAN PRODUCTO Y
EMPAQUE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE
INDUSTRIALES -ANDI-
ASOHOFrucOL
CENPACK
COLJUGOS S.A.

CONSUMIDORES DE COLOMBIA
FRUTERA DEL PACÍFICO
OLÍMPICA S.A.
PASSIFLORA COLOMBIANA S.A. -PASSICOL-
PRODUCTORA DE JUGOS S.A.
PULPA FRUIT LTDA.
SMURFIT CARTÓN DE COLOMBIA

El **ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**FRUTAS FRESCAS.
GUANÁBANA. ESPECIFICACIONES**

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la guanábana (*Annona muricata* L.), destinada para el consumo en fresco o como materia prima para la agroindustria.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y CALIBRES

2.1 DEFINICIONES

Para efectos de la presente norma se consideran las siguientes definiciones:

2.1.1

guanábana

fruto de forma característica ovoide o acorazonado, de pulpa blanca que contiene semillas alargadas de color pardo oscuro brillante. No existe diferenciación varietal, por tanto, se presentan frutos con diferencias en color (tonos que van desde verde claro hasta verde oscuro) y grosor de la cáscara y en la forma y tamaño de los rudimentos estilares (véase el Anexo A).

2.1.2

rudimentos estilares

espinas carnosas características de esta especie, distribuidas uniformemente sobre la superficie del fruto.

2.1.3

pedúnculo

tallo por el cual el fruto se adhiere a la planta.

2.1.4

perforadores de semilla y fruto

insectos plaga que atacan los frutos de la familia Annonaceae, conocidos como: *Cerconota anonella* Sepp y *Bephratelloides maculicollis* Cameron, los cuales penetran el fruto facilitando el ataque de hongos.

2.1.5

golpe de sol

coloración de la cáscara (café o negra) ocasionada por la excesiva exposición al sol.

2.1.6

cicatrices

marcas de heridas que han sanado y que afectan la presentación del fruto.

2.1.7

deformaciones

defectos debidos a disturbios genéticos, fisiológicos o deficiente polinización.

2.1.8

antracnosis

enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum gloesporioides* Penzlg, que se manifiesta con manchas necróticas en la cáscara y pulpa del fruto, demeritando su apariencia y calidad interna (véase la Figura 1).

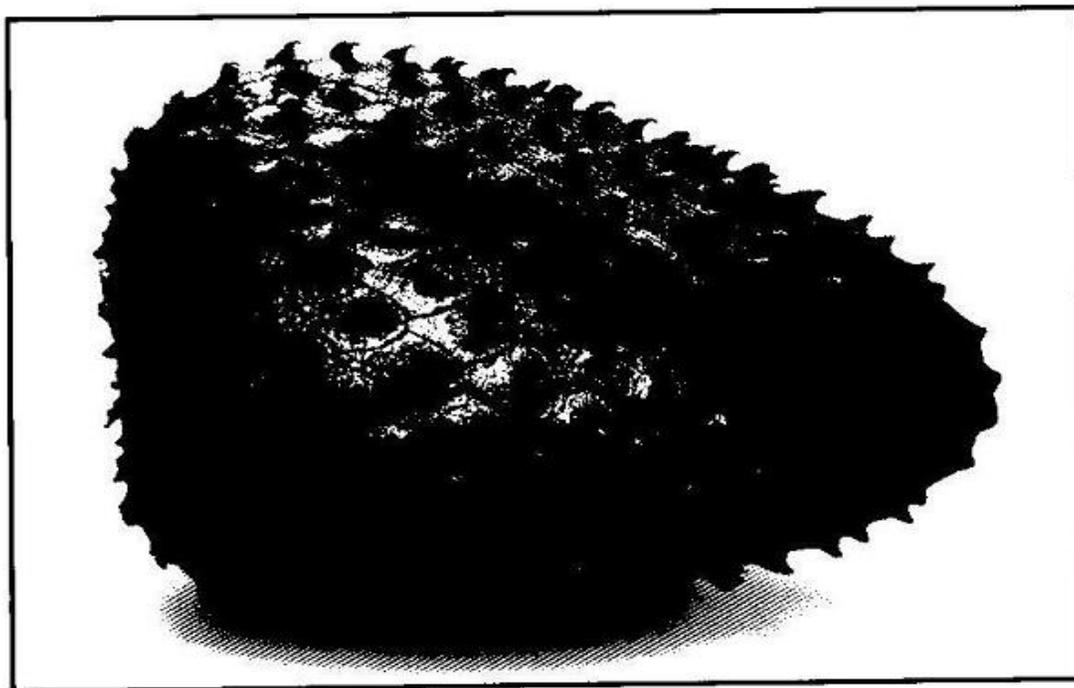


Figura 1. Guanábana con antracnosis

2.1.9

calibre

determinación de rangos de tamaño a partir de las medidas de peso, longitud y diámetro de los frutos. Para el caso de la guanábana se establecen grupos homogéneos de fruta de acuerdo al peso con diferencias visuales entre los calibres.

2.1.10

madurez fisiológica

estado en que el fruto ha finalizado su proceso de desarrollo y se da inicio a los cambios físicos y químicos para adquirir su madurez de consumo.

2.1.11

madurez de consumo

estado en el cual el fruto ha adquirido sus características de apariencia, consistencia, textura, sabor y aroma.

2.1.12

fruto climatérico

fruto que al ser cosechado en estado de madurez fisiológica, continúa su proceso de maduración. Presenta un aumento de la tasa de respiración con cambios notorios, principalmente en los contenidos de azúcares y ácidos. Además, produce altas concentraciones de etileno asociadas al proceso de maduración.

2.2 CLASIFICACIÓN

Independiente del calibre, la guanábana se clasifica en tres categorías:

2.2.1 Categoría extra

El fruto debe cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 y estar exento de todo defecto que cause demérito en la calidad interna (véase la Figura 2). Se aceptan:

- Manchas superficiales ocasionadas por golpe de sol.
- Rudimentos estilares quebrados.

Estos defectos no deberán cubrir la superficie del fruto en más de 5 %.

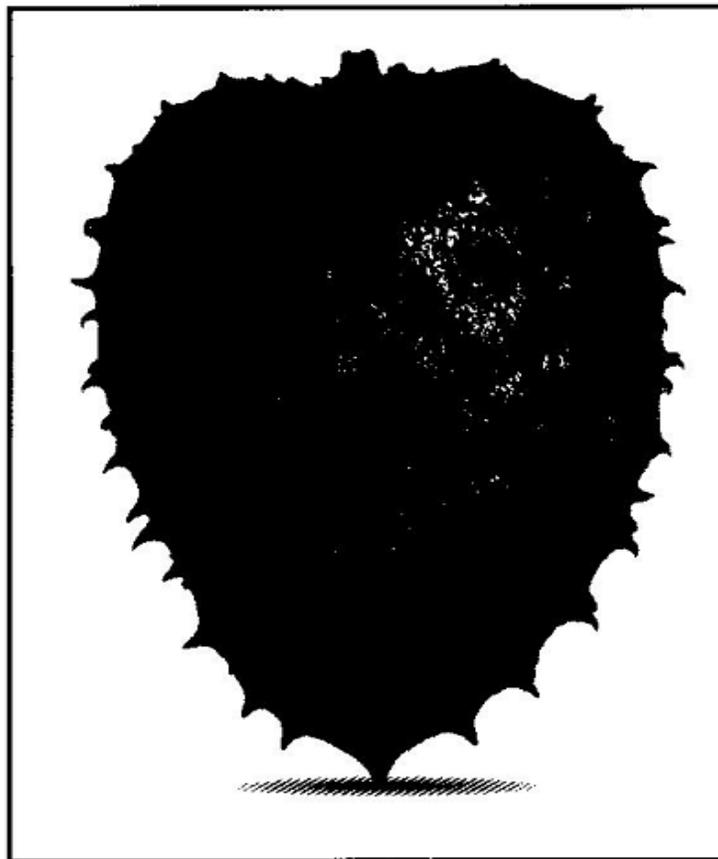


Figura 2. Categoría extra

2.2.2 Categoría I

El fruto debe cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1, y estar exento de todo defecto que cause demérito en la calidad interna (véase la Figura 3). Se aceptan:

- Manchas superficiales ocasionadas por golpe de sol.
- Rudimentos estilares quebrados.

Estos defectos no deberán cubrir la superficie del fruto en más de 15 %. Además, se admiten ligeras deformaciones del fruto.

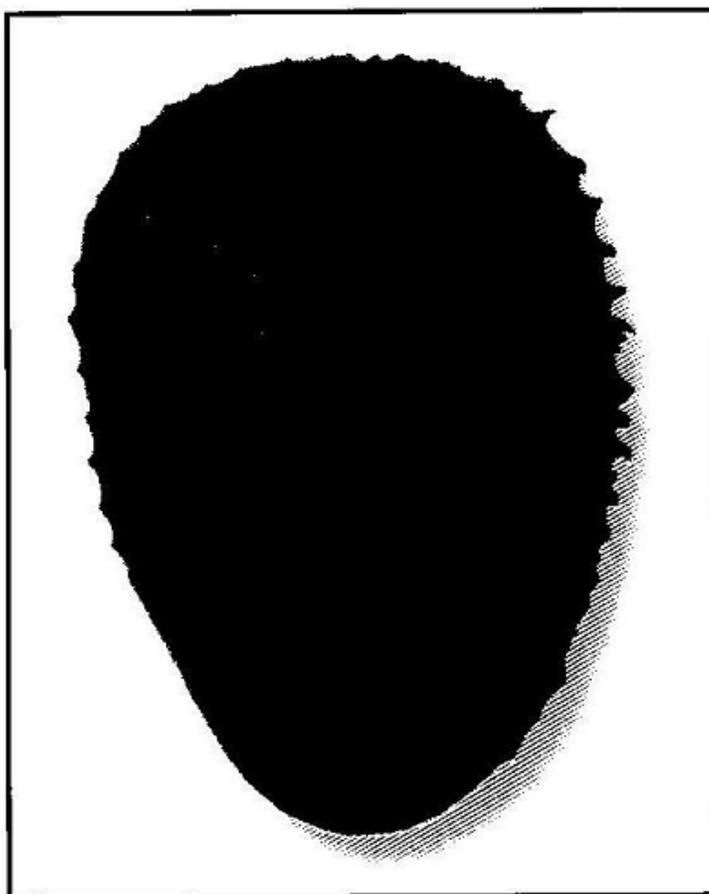


Figura 3. Categoría I

2.2.3 Categoría II

Fruto que no puede clasificarse en las categorías anteriores, pero cumple los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 (véase la Figura 4). Se aceptan:

- Manchas superficiales ocasionadas por golpe de sol.
- Rudimentos estilares quebrados.

Estos defectos no deberán cubrir la superficie del fruto en más de 25 %. Se admiten además deformaciones del fruto.

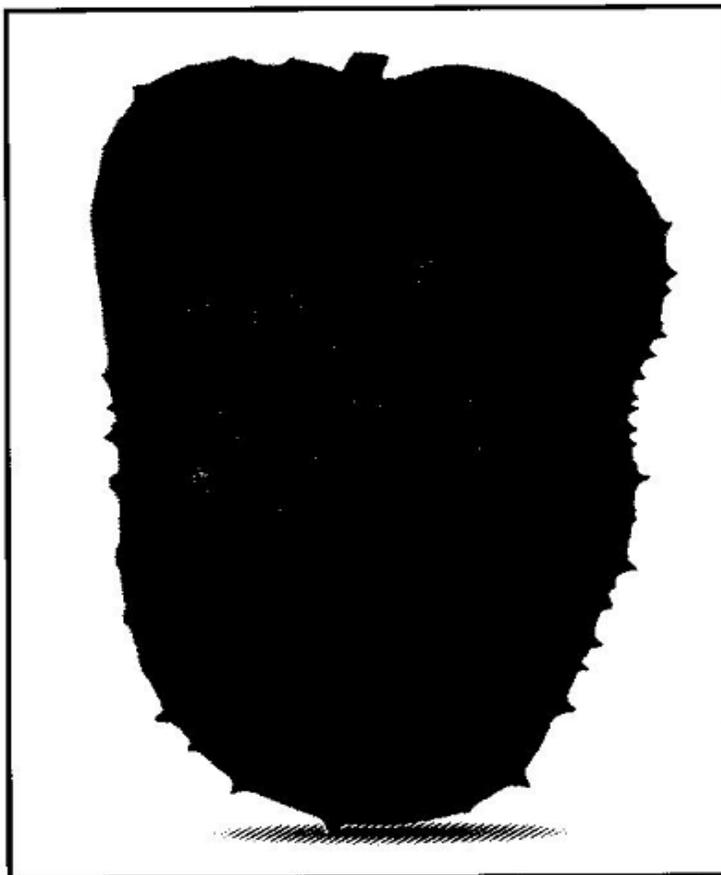


Figura 4. Categoría II

2.3 CALIBRES

El tamaño se determina por el peso de cada fruto, de acuerdo con la Tabla 1 y se mide como se indica en el numeral 5.1:

Tabla 1. Calibres de la guanábana

Peso (g)	Calibre
≤ 1 100	A
1 101 – 1 700	B
1 701 – 2 300	C
2 301 – 3 000	D
3 001 – 3 600	E
3 601 – 4 300	F
≥ 4 301	G

Todos los calibres de la guanábana pueden estar clasificados en cualquiera de las categorías definidas en el numeral 2.2.

3. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

3.1 REQUISITOS GENERALES

Para la comercialización los frutos de guanábana deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidas, además, deben tener las siguientes características físicas:

- Estar en estado de madurez fisiológica.
- Fruto entero.
- Aspecto fresco y consistencia firme.
- Fruto sano, libre de ataques de insectos como perforador de semilla y fruto y enfermedades (antracnosis), que causen demérito en la calidad interna del fruto.
- Libre de humedad externa anormal, fisuras y daños mecánicos, producidos en las etapas cosecha y poscosecha (recolección, limpieza, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- Exento de olores y sabores extraños (provenientes de otros productos, empaques, recipientes y agroquímicos, con los cuales haya estado en contacto).
- Exento de materiales extraños (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños), visibles en el producto o en su empaque.
- Fruto con pedúnculo, cuya longitud debe ser máxima de 20 mm.

Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius.

3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Contenido de pulpa

El valor mínimo de contenido de pulpa es de 74,4 %, determinado en frutos en estado de madurez de consumo como se describe en el numeral 5.2.

3.2.2 Consistencia

El valor máximo determinado sobre la cáscara como se indica en el numeral 5.3, que presenta el estado de madurez fisiológica es 5,72 kgf/cm².

3.2.3 Sólidos solubles totales

El valor mínimo de sólidos solubles totales es de 13,5 °Brix determinado en frutos en estado de madurez de consumo como se describe en el numeral 5.4.

3.2.4 Variación de pH

El valor mínimo de pH es de 3,38 determinado en frutos en estado de madurez de consumo como se describe en el numeral 5.5. Según el pH, la guanábana se clasifica como un fruto ácido.

3.2.5 Acidez titulable

El valor mínimo de acidez expresado como porcentaje de ácido málico, es de 0,7 % determinado en frutos en estado de madurez de consumo como se describe en el numeral 5.6.

Para su comercialización, se debe tener en cuenta que la guanábana es un fruto climatérico (véase el numeral 2.1.12).

El estado de madurez (véase el numeral 2.1.10.) debe permitir la manipulación y el transporte de los frutos, sin deterioro alguno hasta su destino final.

3.3 TOLERANCIAS

Se admiten tolerancias en categoría y calibre en cada unidad de empaque.

3.3.1 Tolerancias en categoría

3.3.1.1 Categoría extra

Se admite hasta el 5 % en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los de la Categoría I.

3.3.1.2 Categoría I

Se admite hasta el 10 % en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los de la Categoría II.

3.3.1.3 Categoría II

Se admite hasta el 10 % en número o en peso de frutos que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales definidos en el numeral 3.1, con excepción de los frutos que presenten magulladuras severas.

3.3.2 Tolerancias de calibre

Para todas las categorías se acepta hasta el 10 % en número o en peso de los frutos que correspondan al calibre inmediatamente inferior o superior al señalado en el empaque.

4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

4.1 TOMA DE MUESTRAS

Para determinar la muestra destinada a medir el peso, se debe consultar la siguiente tabla:

Tabla 2. Tamaño de la muestra

Tamaño del lote (Árboles, empaques, frutos)	Tamaño de la muestra (Árboles, empaques, frutos)
Hasta 150	5
151 - 1200	20
1 201 - 10 000	32
10 001 - 35 000	50
35 001 - 500 000	80
50 0001 y más	125
NOTA	En el Anexo B se contempla un ejemplo de aplicación de la Tabla 2.

Se realizan análisis físicos y químicos a la pulpa obtenida a partir de cinco (5) frutos en estado de madurez de consumo.

4.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

Si la muestra evaluada no cumple con los requisitos especificados en esta norma, se debe rechazar el lote. En caso de discrepancia, se deben repetir los ensayos sobre la muestra reservada para tal fin. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso debe ser motivo para rechazar el lote.

5. ENSAYOS

5.1 DETERMINACIÓN DEL PESO

Se registra el peso de cada fruto con una balanza y el resultado se expresa en gramos (g).

5.2 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PULPA

Se obtiene mediante la extracción manual separando la pulpa de la cáscara, las semillas y el corazón (centro) y se establece la relación del peso de la pulpa con respecto al peso total del fruto. El resultado se expresa en porcentaje (%).

$$\text{Contenido de pulpa} = \frac{P_{\text{pulpa}}}{P_{\text{fruto}}} \times 100$$

5.3 DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA

Se determina sobre la cáscara de la guanábana por medio de un penetrómetro (diámetro del embolo 5 mm) y el resultado se expresa en kgf/cm².

5.4 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES

Se determina por el método refractométrico y se expresa en grados Brix. La lectura se debe corregir mediante la siguiente ecuación:

$$S.S.T_{COR} = 0,194 \times A + S.S.T$$

en donde

$S.S.T_{COR}$	=	Sólidos solubles totales corregidos.
0,194	=	Constante para corregir S.S.T. por acidez.
A	=	% Ácido málico.

Si el refractómetro utilizado no realiza la corrección por temperatura, se debe corregir la lectura como se indica en el Anexo C.

5.5 DETERMINACIÓN DEL pH

Se determina por el método potenciométrico.

5.6 DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE

Se determina por el método de titulación potenciométrica. Se expresa como porcentaje de ácido málico y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ ácido málico} = \frac{V_1 \times N}{V_2} \times K \times 100$$

en donde

V_1	=	volumen de NaOH consumido (ml)
V_2	=	volumen de la muestra (10 ml)
K	=	peso equivalente del ácido málico (0,067 g/meq)
N	=	normalidad del NaOH (0,1 meq/ml)

6. EMPAQUE Y ROTULADO

6.1 EMPAQUE

El contenido de cada unidad de empaque debe ser homogéneo y estar compuesto únicamente por frutos del mismo origen, categoría y calibre. La parte visible del contenido del empaque debe ser representativa del conjunto.

Los empaques deben estar limpios y compuestos por materiales que no causen alteraciones al producto. Se acepta el uso de etiquetas con indicaciones comerciales siempre que se utilicen materiales no tóxicos y que permitan ser reciclados. Para ilustrar los sistemas de empaque véanse las Figuras 5 y 6.

Para el mercado nacional se debe utilizar canastilla plástica de fondo liso, con costados perforados en línea (véase la Figura 5). Las medidas externas de la base son de 600 mm x 400 mm ó 500 mm x 300 mm (submúltiplos de las estibas de 1 200 mm x 800 mm ó 1 200 mm x 1 000 mm), de tal forma que pueda conformar una capa de frutos, en posición vertical soportados por el pedúnculo y envueltos en papel, y que se obtenga una capacidad máxima de 14 kg.

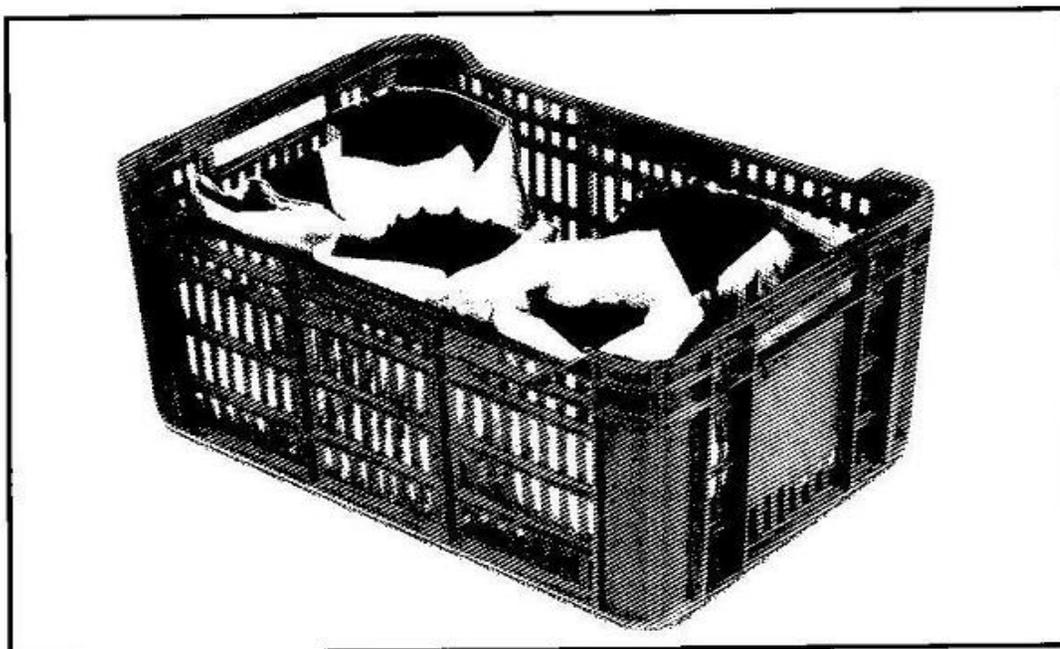


Figura 5. Empaque para el mercado nacional

Para el mercado de exportación (véase la Figura 6), el producto se puede presentar en empaques resistentes de cartón corrugado, madera¹ o la combinación de ellos. Las dimensiones externas de la base de los empaques deben ser 400 mm x 600 mm ó 500 mm x 300 mm (submúltiplos de las estibas de 1 200 mm x 800 mm ó 1 200 mm x 1 000 mm). Se recomienda el uso de separadores (compuestos por pulpa de celulosa, cartón o plástico) entre las capas de producto, para evitar daños por rozamiento y una capa amortiguadora en la base.

6.2 ROTULADO

Para la identificación o el marcado pueden emplearse materiales como papel o sellos con las especificaciones comerciales, siempre y cuando la impresión o los sellos estén fabricados con tintas o pegantes no tóxicos.

Cada empaque deberá llevar la siguiente información en caracteres visibles:

- a) Identificación del productor, exportador o emparador o ambos (nombre y dirección).
- b) Naturaleza del producto: "Guanábana".
- c) Origen del producto y región productora.
- d) Características comerciales:
 - Fecha de empaque.

¹ Para el uso de la madera, deben utilizarse especies comercialmente renovables, las cuales deben cumplir las siguientes características: densidad mayor a 450 kg/m³, humedad menor al 12 %, no presentar transmisión de olores, sabores, ni pigmentos y estar libre de insectos y microorganismos.

- Categoría.
 - Calibre.
 - Peso neto en el momento de empacar.
- e) Identificación del exportador o distribuidor (nombre y dirección).
- f) Certificado de sanidad.
- g) Impresión de la simbología que indique el manejo adecuado del producto (véase la NTC 2479).

7. APÉNDICE

7.1 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

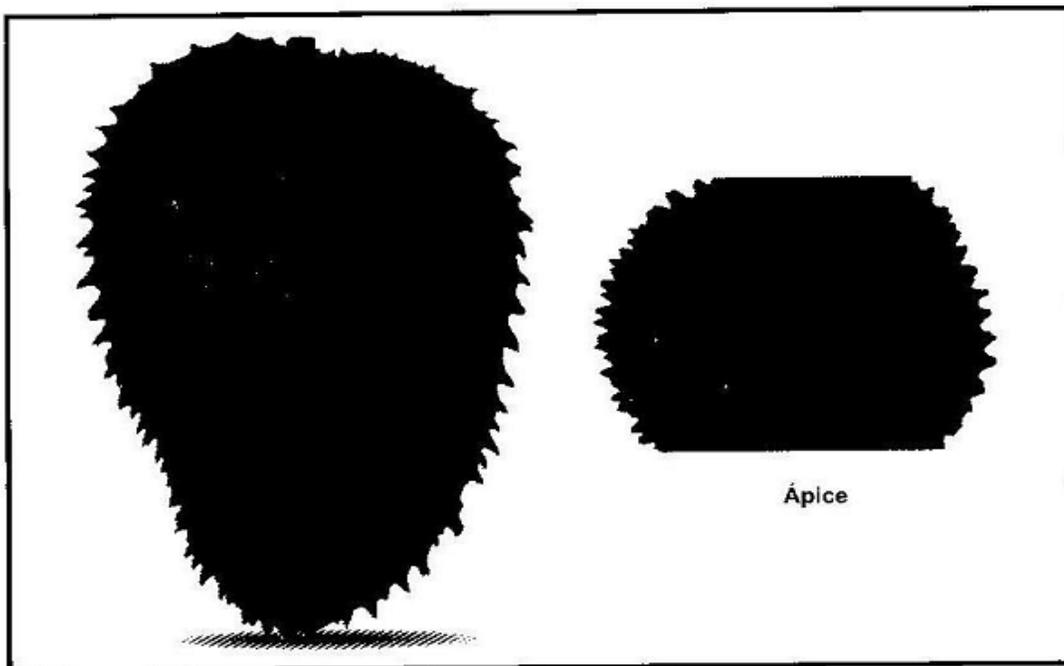
NTC 512-1:2002, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1: Norma general.

NTC 756:1977, Frutas y hortalizas frescas. Toma de muestras.

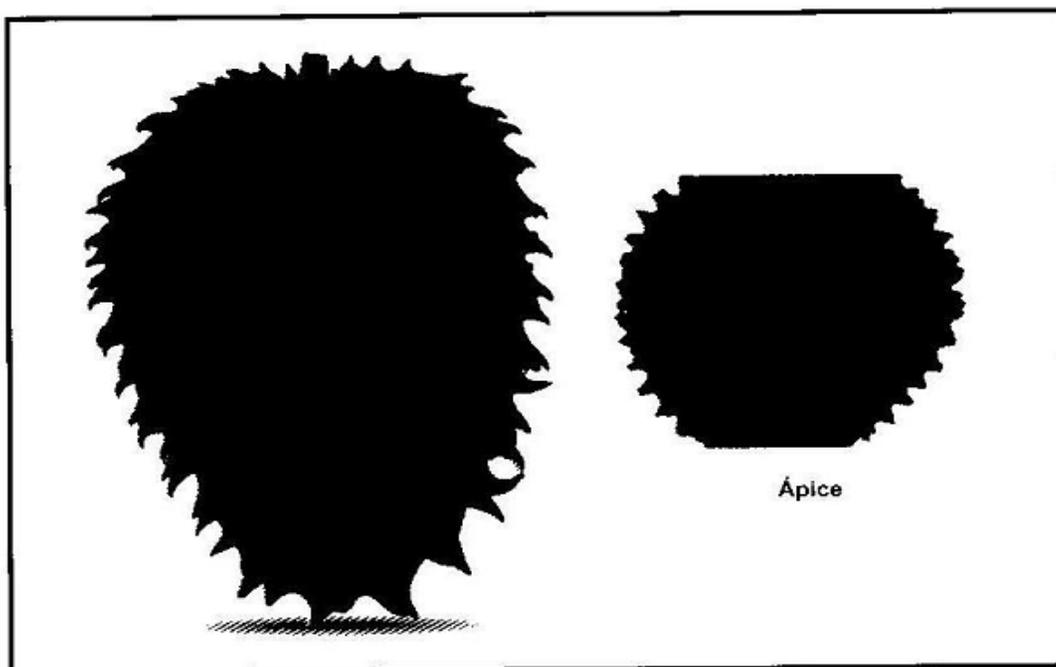
NTC 2479:1988, Embalajes. Indicaciones gráficas para el manejo de artículos.

ANEXO A
(Informativo)

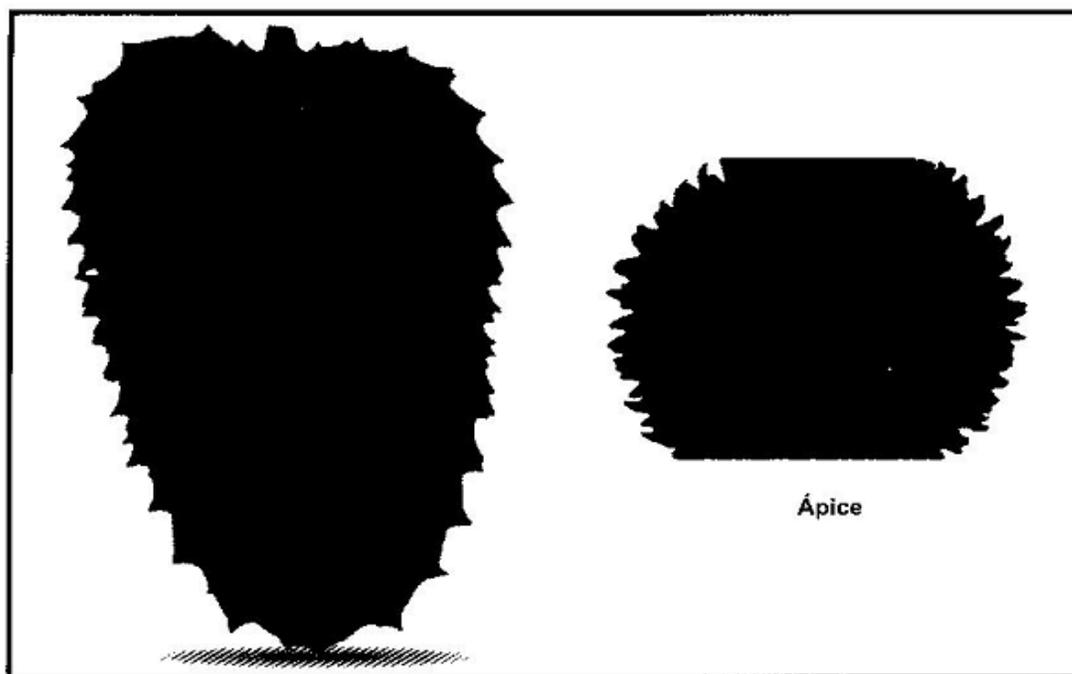
En Colombia no se ha realizado una caracterización varietal de guanábana. A continuación se presentan algunos ecotipos de esta especie producida en el país.



Ecotipo 1

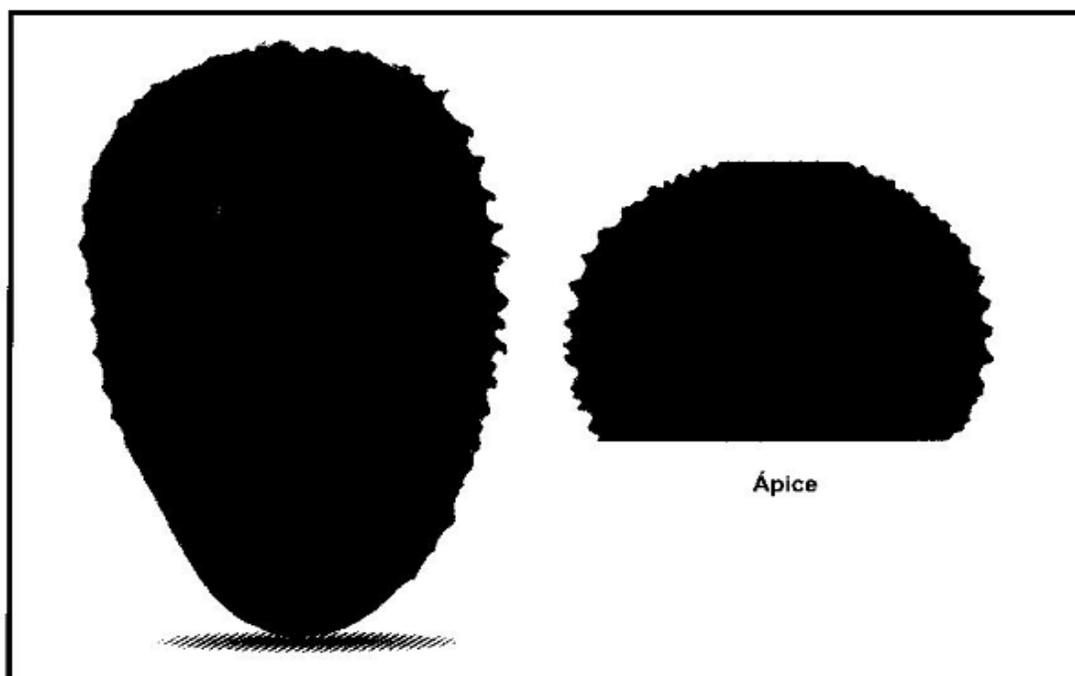


Ecotipo 2

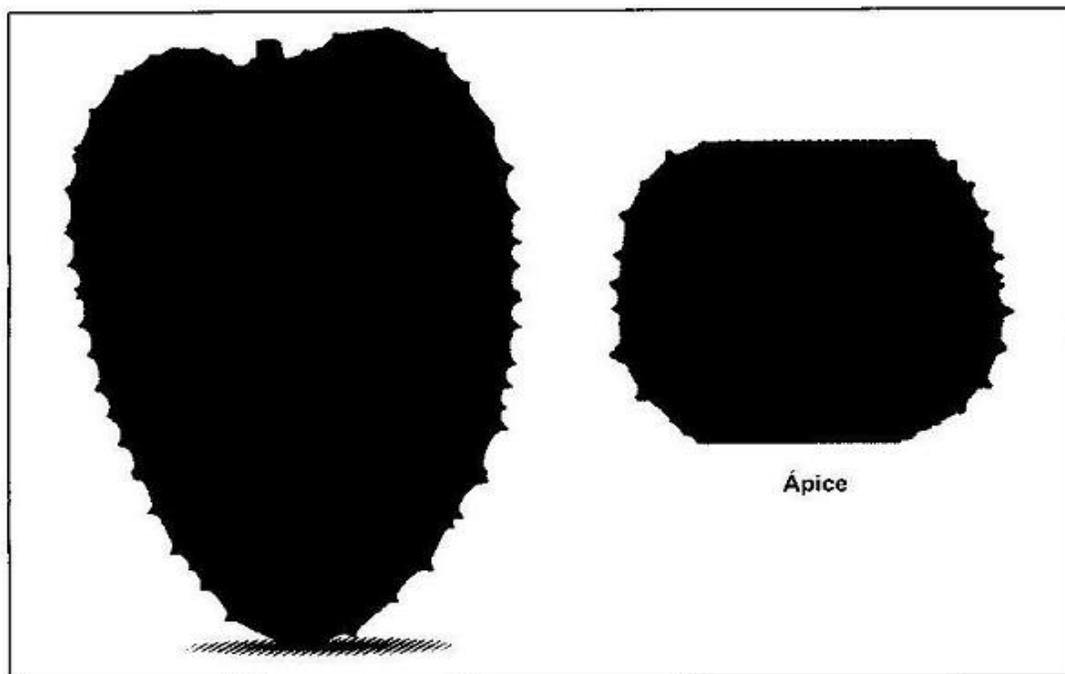


Ecotipo 3

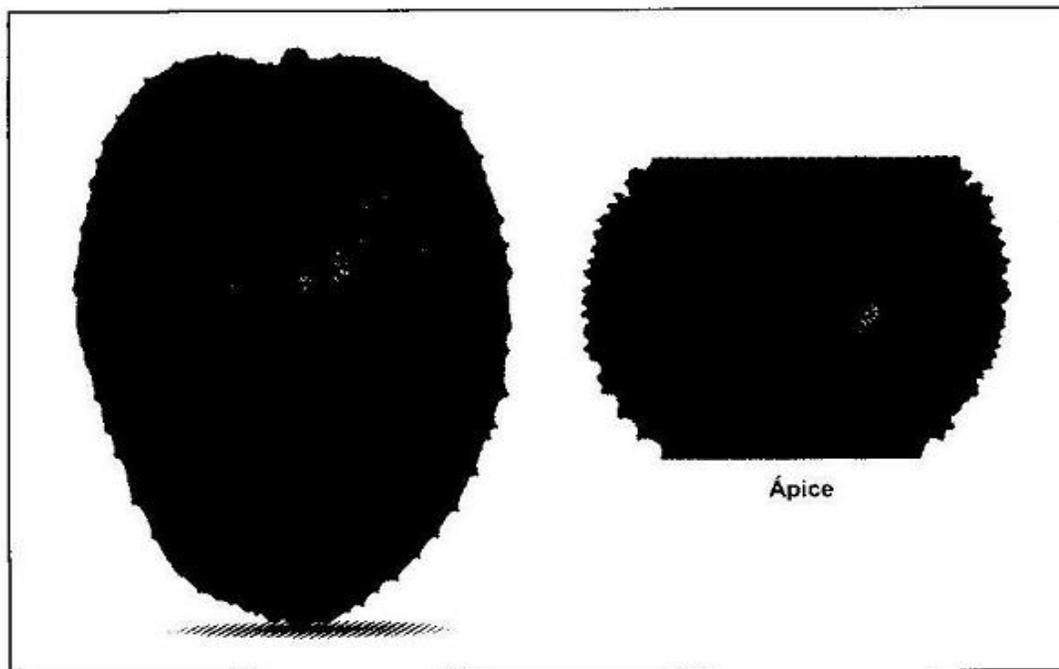
Los anteriores ecotipos (1, 2 y 3) presentan cáscara gruesa, áspera, de color verde oscuro y rudimentos estilares largos, gruesos y en mayor cantidad por unidad de área, como se observa en el fruto entero y en el ápice del mismo.



Ecotipo 4



Ecotipo 5



Ecotipo 6

Los anteriores ecotipos (4, 5 y 6) presentan cáscara delgada, lisa, de color verde y rudimentos estilares cortos y en menor cantidad por unidad de área, como se observa en el fruto entero y en el ápice del mismo.

ANEXO B
(Informativo)

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TABLA 2

Muestreo a nivel de huerto:

La densidad de siembra en un cultivo de guanábana es en promedio de 156 árboles por hectárea, para determinar la muestra se escogen al azar 20 árboles y como cada árbol tiene menos de 150 frutos, de cada uno se cosechan 5 frutos de acuerdo a los criterios de recolección del agricultor.

Muestreo de guanábana empacada:

Si el lote a evaluar tiene 100 canastillas, el tamaño de la muestra es de 5 canastillas escogidas al azar y de cada canastilla pesar todos los frutos.

ANEXO C

Corrección de la lectura de °Brix por temperatura, estandarizado a 20 °C

° Brix	0	5	10	15	20
Restar					
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Sumar					
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45
27	0,41	0,50	0,52	0,53	0,54
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,80

ANEXO D
(Informativo)

El anteproyecto de norma para la guanábana, presentado por el Centro Nacional de Investigaciones de Café -CENICAFÉ-, está respaldado por los resultados de la investigación que permitió la caracterización física y química de la guanábana en las zonas representativas de la producción. La estructuración de este documento, se realizó de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC-.

Este trabajo se llevó a cabo dentro de los términos de referencia de los siguientes convenios:

- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – Ministerio de Agricultura. 1996 – 1998 para la ejecución del Proyecto denominado “Caracterización y Normalización de Frutas y Hortalizas”.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – Corporación Colombia Internacional. 2002 para la ejecución del Proyecto denominado “Caracterización y Normalización de Frutas y Hortalizas”.

El grupo ejecutor de este proyecto está compuesto por:

- María Cristina Chaparro C. Química.
- Gloria Esperanza Aristizábal V. Bióloga M. Sc.
- Claudia Rocio Gómez P. Tec. Química Industrial.
- Aida Esther Peñuela M. Ingeniera de Alimentos.
- Juan Mauricio Rojas A. Ingeniero de Alimentos.
- Juliana Marcela Naranjo M. Químico.
- Arthermo López Ríos. Ingeniero Agrónomo.

Durante la realización del trabajo de investigación, se contó con la participación de los productores y comercializadores de Buga y Toro en el Valle del Cauca, Mariquita y Fálán en el Tolima y Pereira en Risaralda.

Las fotografías utilizadas en el presente documento son propiedad del archivo fotográfico de CENICAFÉ.

Edición y Fotografía: Sección de Divulgación y Transferencia, -CENICAFÉ-.

CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas. Mayo de 2002.

BIBLIOGRAFÍA

- RAMIREZ S., Francisco; LÓPEZ, Magda y GUTIERREZ, Albeiro. Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Guanábana (*Annona Muricata* L.). NRI, SENA y DFID.
- Agenda interna de competitividad regional. Notas de orientación técnica N° 2. Accedido en: www.dnp.gov.co/archivos/documentos/AI_Documentos/notas%20de%20orientación%20técnica-%20HP.PDF . 04/11/2005
- AMÉZQUITA, Julio. Caracterización de las cadenas hortofrutícolas en el departamento de Bolívar-2005 mediante un modelo de simulación de redes.
- Cadenas Productivas Conceptos Básicos. Proyecto de Desarrollo Agroempresariala<< Rural. CIAT. 2003.
- Cadenas productivas y sociales. Agenda Presidencial para la Acción Social y la cooperación internacional. Accedido en: www.red.gov.co/Programas/Cadenas_Productivas/Cadena_Productiva.htm 04/11/2005
- Evaluaciones Agropecuarias URPA´s, UMATA´s. Minagricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Política - Grupo Sistemas de Información.
- GARZON G., Mario Ernesto. Competitividad en la agroindustria colombiana: Efectos de la apertura. Centro de investigaciones Escuela de Administración de Negocios. Bogotá: 2001.
- Informe de coyuntura agropecuario y pesquero 2004. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- IZQUIERDO S.,Eduardo. Mercadeo agroindustrial. Pág.29-30. Documento de Internet
- JARAMILLO, Carlos Felipe. Apertura, crisis y recuperación. La agricultura Colombiana entre 1990 y 1994. Fonade/TM Editores. Bogotá: 1994.
- MANCILLA HERRERA, Alfonso Manuel. Simulación herramienta para el estudio de sistemas reales. Pág. 105. 1999
- MARTÍNEZ De I., María Eugenia. El Concepto de Productividad en el Análisis Económico.

- Biblioteca ilustrada del campo. Volumen: Frutales y cítricos. Ed. Enlace Cultural Ltda. 2004
- Sarmiento Gómez, Eduardo. Frutas en Colombia. Ed. Cultural Colombiana Ltda. 1986. 1ª Edición.
- Gutiérrez, Carlos, Villa, Gloria Y Alzate, Jhon J. Practicas Agrícolas para Frutas y Hortalizas.
- Popenoe, Wilson y Secretaria de Agricultura de Antioquia. Informativo 75: Fruticultura.
- Osorio Díaz, Doris Liliana y Roldan G., Juan C. Producción de Lulo y otros Frutos Tropicales. Ed. Grupo latino Ltda. 2003
- Pérez Acero, José Joaquín. Cultivos II: Hortalizas y Frutales. Ed. UNAD. 2000
- Centro de Estudios Agropecuarios. Frutales Tropicales y Subtropicales. Ed. Iberoamericana. 2001
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Recopilación de conferencias dictadas en CIAT. Fruticultura Tropical. 1992