

**MODELO DE SIMULACIÓN BAJO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y  
MERCADERO PARA EL CULTIVO DE MANGO EN ANOLAIMA Y GIRARDOT**

**LAURA JOHANNA CORREA CAICEDO**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE MERCADOS  
BOGOTA, D.C. NOVIEMBRE DE 2012**

**MODELO DE SIMULACIÓN BAJO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y  
MERCADERO PARA EL CULTIVO DE MANGO EN ANOLAIMA Y GIRARDOT**

**LAURA JOHANNA CORREA CAICEDO**

**TRABAJO DE GRADO**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERA DE MERCADOS.**

**Directora Temática**

**CELINA TERESA FORERO ALMANZA**

**Co-Director**

**MILTON MAURICIO HERRERA RAMIREZ**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA INGENIERIA DE MERCADOS**

**BOGOTA, D.C.**

**2012**

**Nota De Aceptación.**

---

---

---

---

---

---

**Presidente Del Jurado**

---

**Firma Del Jurado**

---

**Firma Del Jurado**

**Bogotá, D, C., Noviembre 2012**

## **DEDICATORIA.**

Deseo agradecer a los miembros de mi familia, por su apoyo y dedicación para que pudiera culminar este pregrado.

Agradezco a mi novio, mis amigos, compañeros de carrera y profesores por su constante entrega y preocupación a lo largo de este desarrollo profesional, consejos que nunca estuvieron demás ante las dificultades

“Esperando que sea la puerta para nuevas metas y un camino de nuevas oportunidades.”

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco la colaboración por parte de mi Directora Temática, Celina Teresa Forero Almanza, por sus comentarios que hicieron posible dirigir este trabajo.

Así mismo deseo recalcar los aportes en el proceso de las personas consultadas en la investigación, señor Miller Sánchez y Luis Bernal, productores de mango en Cundinamarca.

Aportaron valiosas sugerencias:

Robinson Pacheco, Fernando Becerra, Milton Herrera - Departamento de Ingeniería de mercados.

A todas las Organizaciones, Asociaciones, Agremiaciones, Bibliotecas, Universidades y demás fuentes solicitadas que permitieron el desarrollo de investigación sobre la información suministrada.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>GLOSARIO</b>	<b>12</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
OBJETIVO GENERAL	19
ESPECÍFICOS	19
<b>1. JUSTIFICACION</b>	<b>20</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>22</b>
<b>3. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>24</b>
3.1.1 MODELOS DE SIMULACIÓN	24
3.1.2 RESEÑA DEL CULTIVO DEL MANGO EN CUNDINAMARCA	25
3.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO	27
3.1.4 CARACTERIZACIÓN DE ALTO MAGDALENA Y TEQUENDAMA	29
<b>GIRARDOT</b>	<b>29</b>
<b>ANOLAIMA</b>	<b>30</b>
3.1.5 PLAN FRUTÍCOLA Y REGIONALES DE CUNDINAMARCA	31
<b>4. MARCO HISTORICO</b>	<b>31</b>
4.1.1 HISTORIA DEL MANGO EN COLOMBIA	31
4.1.2 HISTORIA DEL MANGO A NIVEL MUNDIAL	32
4.1.3 HISTORIA DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN	32
4.1.4 TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS	32
4.1.5 DINÁMICAS DE SISTEMAS	33
4.1.6 MODELOS CAUSALES	35
4.1.7 HISTORIA DE LA LOGÍSTICA	36
4.1.8 DESARROLLO DEL SECTOR FRUTÍCOLA EN CUNDINAMARCA	37
4.1.9 LA AGROINDUSTRIA EN COLOMBIA	38
5.1.1 CLASES Y VARIEDADES DE MANGO	39
5.1.2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL MANGO	42
5.1.3 FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN	43
5.1.4 PROPAGACIÓN.	44
5.1.5 PROPIEDADES DEL FRUTO	44
<b>6. MARCO TEÓRICO</b>	<b>46</b>

6.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA AGRO CADENA	46
6.1.2 LA LOGÍSTICA EN LA CADENA PRODUCTIVA	47
6.1.3.SOFTWARE VENSIM	48
6.1.4. MODELADO Y SIMULACIÓN CON VENSIM	48
CAPITULO I	51
<b>7. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>51</b>
7.1. 1 TRATAMIENTOS SOBRE EL PRODUCTO	51
7.1.2. MANEJO POST-COSECHA	52
7.1.3 RECONOCIMIENTO DE MADUREZ:	53
7.1.4 ÁREA DE RESGUARDO DE LA FRUTA Y/O ÁREA DE EMPAQUE FINCAS	55
<b>8. MARCO ECONÓMICO Y LEGAL</b>	<b>59</b>
8.1.1 ZONAS DE PRODUCCIÓN NACIONAL	59
8.1.2 ZONAS DE PRODUCCIÓN EN CUNDINAMARCA	61
8.1.3ASOCIACIÓN DE MANGO EN FRESCO EN CUNDINAMARCA	63
8.1.4 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS DEL MANGO	66
<b>8.1.5 MARCO LEGAL</b>	<b>69</b>
8.1.5.1 RESOLUCIÓN DEL ICA N° 003180 DEL 26 DE AGOSTO DEL AÑO 2009.	69
8.1.5.2 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA), NTC 5400 BPA DEL ICONTEC.	70
8.1.5.3RESOLUCIÓN 4754 DEL 7 DE AGOSTO DE 2011	71
8.1.5.4 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5422DEL 25 DE MAYO DE2006	71
8.1.5.5 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5210	72
8.1.5.6PLAN FRUTÍCOLA NACIONAL (PFN)	74
<b>9. MARCO TECNOLÓGICO</b>	<b>75</b>
9.1.1. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CULTIVOS	75
<b>10. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>77</b>
10.1.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	77
10.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	78
10.1.3 LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	79
10.1.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	79
10.1.5 DESCRIPCIÓN DE LA SALIDA DE CAMPO	80
CAPITULO II	81

<b>11. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>81</b>
11.1.1 INVESTIGACION CUANTITATIVA	81
MUNICIPIO DE ANOLAIMA	81
11.1.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS	81
<b>11.1. 3 CIFRAS REPORTE DE LAS ENCUESTAS (ANOLAIMA)</b>	<b>83</b>
<b>11.1. 4 CIFRAS REPORTE DE LAS ENCUESTAS (GIRARDOT)</b>	<b>85</b>
MUNICIPIO DE GIRARDOT	85
11.1.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS	85
11.1.6 PROCESO DE PRODUCCION (LOGÍSTICA)	88
11.1.7 DOFA	89
CAPITULO III	90
<b>12. MODELO DE SIMULACIÓN BAJO DINÁMICA DE SISTEMAS</b>	<b>90</b>
12.1.1 VARIABLES DEL MODELO	90
12.1.2 DIAGRAMA CAUSAL Y METODOLOGÍA DEL MODELO.	94
12.1.3 ECUACIONES DEL MODELO.	95
12.1.4 MODELO DE SIMULACIÓN CULTIVO DE MANGO (VENSIM)	98
12.1.5 RESULTADOS DEL MODELO	100
CONCLUSIONES DEL MODELO	105
CAPITULO IV	107
<b>PROPUESTA “ASOCIACION LOGISTICA PARA MERCADOS TEMPORALES PRODUCTORES DE MANGO EN ANOLAIMA Y GIRARDOT”</b>	<b>107</b>
OBJETIVO DEL CAPITULO	107
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	107
I.I INTRODUCCIÓN AL CAPITULO	107
I.III CONDICIONES PARA ASOCIAR A PRODUCTORES	109
I.V COMO SE DESARROLLA ESTA PROPUESTA.	114
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>125</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>127</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO 3</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO 4</b>	<b>138</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

GRAFICA. 1 ESQUEMA EN VENSIM (MODELO DE SIMULACIÓN).....	24
GRÁFICA. 2 ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE MANGO 2011- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL.....	26
GRAFICA. 3 DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CULTIVO DE MANGO.....	27
GRAFICA. 4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CUNDINAMARCA.....	28
GRÁFICA. 5 ALTO MAGDALENA, GIRARDOT.....	29
GRÁFICA. 6 TEQUENDAMA, ANOLAIMA.....	30
GRAFICA. 7 EJEMPLO GRAFICO DE UN DIAGRAMA FORRESTER.....	35
GRAFICA. 8 ESQUEMA EN VENSIM (CAUSAL).....	35
GRAFICA. 9 BUCLE (CAUSAL).....	36
GRÁFICA. 10 MANGO VARIEDAD TOMMY. ANOLAIMA (VEREDA SAN MIGUEL).....	39
GRÁFICA. 11 MANGO TOMMY, PAKISTÁN FINCA.....	42
GRAFICA. 12 ANTRACNOSIS DEL MANGO, PLAGA COMÚN DE ZONAS TEMPLADAS Y CÁLIDAS ...	43
GRAFICA. 13 PARTES DE MANGO COMÚN.....	45
GRAFICA. 14 AGROINDUSTRIA CADENA NACIONAL.....	46
GRÁFICA. 15 ENTORNO DE VENSIM.....	48
GRAFICA. 16 MODELO SENCILLO DE POBLACIÓN.....	50
GRAFICA. 17 TRIANGULIZACIÓN PARA EL CULTIVO DE MANGO.....	51
GRAFICA. 18 PODA DEL MANGO.....	52
GRAFICA. 19 MANGO TOMMY FRUTO DE (1MES).....	54
GRAFICA. 20 MANGO TOMMY FRUTO DE (40 DÍAS).....	54
GRAFICA. 21 MANGO TOMMY PARA COSECHA (50 DÍAS).....	55
GRAFICA. 22 SELECCIÓN DE MANGO EN HUACAL.....	55
GRAFICA. 23 DIAGRAMA DE FLUJO DE MANGO.....	57
GRAFICA. 24 PRECIOS MAYORISTAS DE LAS VARIEDADES DE MANGO TOMMY.....	60
GRAFICA. 25 DISTRIBUCIÓN POR HECTÁREAS (MANGO), NACIONALES.....	61
GRAFICA. 26 RENDIMIENTO DE MANGO CUNDINAMARCA.....	62
GRAFICA. 27 ÁREA COSECHADA Y RENDIMIENTO 2000-2010.....	63
GRAFICA. 28 REGIONES PRODUCTORAS Y CON PLAN FRUTÍCOLA.....	64
GRAFICA. 29 ASOCIACIONES DE MANGO.....	65
GRAFICA. 30 MANGOCOL (CCI).....	66
GRAFICA. 31 PRECIOS Y VARIACIONES "2012".....	68
GRAFICA. 32 ESPECIFICACIONES DE LA NORMA 5422.....	72
GRAFICA. 33 INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PFN.....	74
GRAFICA. 34 RIEGO AUTOMATIZADO.....	75
GRAFICA. 35 ESCUELA DE CAMPO MESITAS.....	76
GRÁFICA. 36 DISTRIBUCIÓN Y LIMITACIÓN DE SIEMBRA DE MANGO TOMMY, FINCA VILLA VIVIANA .....	82
GRÁFICA. 37 DISTRIBUCIÓN Y LIMITACIÓN DE SIEMBRA DE MANGO TOMMY.....	88
GRAFICA. 38. VARIABLE PRODUCCIÓN.....	90
GRAFICA. 39. VARIABLE COSECHA.....	91
GRAFICA. 40 PRODUCCIÓN DE MANGO.....	91
GRAFICA. 41 DIAGRAMA VENSIM (CAUSAL).....	94
GRAFICA. 42 MODELO DE SIMULACIÓN CULTIVO DE MANGO.....	99
GRAFICA. 43 RESULTADOS.....	100

GRAFICA. 44 VARIACIONES EN LA VARIABLE PRECIO DE VENTA, OTROS INGRESOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	101
GRAFICA. 45 VARIABLE UTILIDAD .....	102
GRÁFICA. 47 RELACIÓN DE PRECIOS EN KG .....	111
GRAFICA. 48 COSTOS DE LA CADENA.....	112
GRAFICA. 49 ACOMANGO .....	114
GRAFICA. 50 UBICACIÓN ESPACIAL ACOMANGO .....	117
GRAFICA. 51 DISTRIBUCION DE LA PLATAFORMA .....	118
GRAFICA. 52 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	119
GRÁFICA. 53 INVOLUCRADOS PÚBLICOS Y PRIVADOS DE ACOMANGO.....	120
GRÁFICA. 54 ESQUEMA DE FUNCIÓN ACOMANGO .....	122
GRAFICA. 55 CARRETILLA MANUAL .....	124

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. DIAGRAMACIÓN DE FORRESTER.....	34
TABLA 2. PALO DE MANGO VARIEDAD TOMMY. ANOLAIMA (VEREDA SAN MIGUEL) .....	40
TABLA 3. CLASIFICACIÓN DEL MANGO COMERCIALIZADO EN CUNDINAMARCA.....	41
TABLA 4 FERTILIZACIÓN DEL MANGO.....	53
TABLA 5. PRECIOS DE LAS VARIEDADES.....	68
TABLA 6 NTC 5210 VARIEDAD TOMMY .....	73
TABLA 7 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS PARA EL MANEJO DE MANGO .....	73
TABLA 8 CIFRAS DE REPORTE ENCUESTAS (ANOLAIMA) .....	83
TABLA 9. VARIABLES DE PRODUCCIÓN ANOLAIMA .....	84
TABLA 10 CUADRO COMPARATIVO ENTRE MUNICIPIOS (DOFA).....	89
TABLA 11 VARIABLES DEL MODELO DE SIMULACIÓN (MANGO).....	95

## GLOSARIO

**ABONOS INORGÁNICOS:**El departamento de Agronomía de La universidad Nacional describe los abonos como “sustancias naturales o sintéticas añadidas al suelo a las plantas para proporcionarles los nutrientes necesarios a su desarrollo”<sup>1</sup>

**ASOCIACIÓN PRODUCTIVA:**“El tipo de asociación que interesa es aquella de personas jurídicas o naturales, que actúan a través de actividades comunes, sin fines de lucro. El beneficio es de interés mutuo y con la comunidad, sin aprovechamiento patrimonial para cada integrante o asociado; que es así como se les conoce a los participantes o miembros de la asociación.”<sup>2</sup>

**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS, BPA:** “Conjunto de principios, normas y Recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles”.<sup>3</sup>

**CADENA DE VALOR:** El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria se refiere a la cadena de valor como “una colaboración estratégica entre varias organizaciones de la cadena, con el fin de lograr ciertos objetivos en el mercado durante el largo plazo y para el beneficio mutuo de los participantes.”<sup>4</sup>

**CADENA LOGÍSTICA** “Es el proceso continuo de flujo de materiales e información Entre proveedores y clientes”<sup>5</sup>

**CADENA PRODUCTIVA:**Según la Dirección General de Promoción Agraria del Perú, la definición de cadena productiva “Es un conjunto de agentes económicos interrelacionados por el mercado desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización hasta el consumidor final.”<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Agronomía, BPA en fertilizantes orgánicos; Bogotá, Colombia, 2010 Acceso (2012). Pág. 23.

<sup>2</sup>Cadenas productivas, [sitio en internet], Disponible en: <http://www.cadenasproductivas.org.pe/?q=node/174>

<sup>3</sup> (FAO); [sitio en internet], Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/>, Acceso (2012).

<sup>4</sup> las cadenas de valor en el sector agroalimentario,” Daniel Humberto Iglesias “Ing. Agrónomo, M.Sc., Doctor en economía agroalimentaria, 2005. acceso (2011)

<sup>5</sup> Cámara De Comercio De Bogotá, [Sitio en Internet], Disponible en:

[http://camara.ccb.org.co/documentos/4220\\_logistica\\_dfi\\_cedritos.pdf](http://camara.ccb.org.co/documentos/4220_logistica_dfi_cedritos.pdf); Acceso (2012)

<sup>6</sup>Ministerio de Agricultura del Perú, Definición de cadenas productivas, [sitio en internet], Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/cadenas-productivas?start=2>, 2012, Acceso (2012).

**CULTIVOS PERMANENTES:** “Son tierras destinadas al cultivo de manera permanente aquellas en las cuales se siembran cultivos que ocupan la tierra durante periodos prolongados y que no necesitan replantarse tras cada cosecha”.<sup>7</sup>

**CULTIVOS TRANSITORIOS:** “Los cultivos transitorios se caracterizan porque tienen una sola cosecha al término de la cual se eliminan, por lo tanto, tienen un solo ciclo de costos identificable con su única cosecha.”<sup>8</sup>

**DIAGRAMA DE FORRESTER:** Juan Martin García, teorías y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas, describe “los diagramas Forrester como sistemas característicos de la dinámica. Es una traducción del diagrama causal a una terminología que permite la escritura de las ecuaciones en el ordenador para así poder validar el modelo, observar la evolución temporal de las variables y hacer análisis de sensibilidad.”<sup>9</sup>

**DINÁMICA DE SISTEMAS:** “Es una metodología de uso generalizado para modelar y estudiar el comportamiento de cualquier clase de sistemas y su comportamiento a través del tiempo con tal de que tenga características de existencias de retardos y bucles de realimentación”.<sup>10</sup>

**FANEGADA:** “Medida de superficie de tierra, Una fanegada tiene 6.400 metros cuadrados.”<sup>11</sup>

**FRUTALES DISPERSOS:** “Árboles o plantas, hallados en forma aislada de tal manera que no es posible estimar para ellos la superficie plantada, regada, ni en edad productiva. Es común encontrarlos alrededor de las viviendas, al borde de los campos de cultivos o sirviendo de linderos como cercas vivas”.<sup>12</sup>

**INJERTO:** Según Calderón “un injerto es la unión íntima que se efectúa entre dos partes vegetales de tal forma que ambas se sueldan, permanecen unidas y continúan su vida de esta manera, dependiendo una de la otra y formando una especie de simbiosis”.<sup>13</sup>

---

<sup>7</sup>Banco Mundial, organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, archivos electrónicos,[sitio en internet], Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.CROP.ZS>, 2007, Acceso (octubre 2012).

<sup>8</sup>AgroWin,[sitio en Internet],Disponible en: <http://www.contapyme.com/manejo-de-cultivos-perennes-y-transitorios-agrowin>, Acceso(octubre 2012).

<sup>9</sup>Juan Martin García, teorías y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas, 2003; Acceso (Agosto 2011).

<sup>10</sup>Martínez Silvio y Requema Alberto. “Simulación dinámica por ordenador” Alianza Editorial, Madrid, 1988.

<sup>11</sup>Definición de Fanegada, [sitio en internet], Disponible en: [Wordreference.com](http://www.wordreference.com), Acceso (2011),

<sup>12</sup>Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA),ficha metodológica; [sitio en internet], Disponible en: <http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/3713/3/Ficha%20metodologica%20ENA.pdf>

<sup>13</sup> Calderón, A.E. 1987. Fruticultura General. Limusa. México. 763 p

**PLAGA INDIRECTA:** “Cuando el insecto daña órganos de la planta que no son las partes que el hombre cosecha; es el caso de las moscas del mango que dañan las hojas<sup>14</sup>”.

**PLATAFORMA LOGÍSTICA:** “Es una zona delimitada al interior de la cual se ejercen las actividades relativas al transporte, empaque y distribución, para tránsito nacional y/o internacional de mercancías de uno o varios operadores”.<sup>15</sup>

**PRODUCTOR.** El productor para el DANE “es quien enfrenta el riesgo de las pérdidas y la incertidumbre de las ganancias, lidera un terreno y explota los recursos”.<sup>16</sup>

**RENDIMIENTO DEL CULTIVO:** “Aquel que obtendría el agricultor de no presentarse las

**SIMULACIÓN:** Shannon lo define como “el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos para el funcionamiento del sistema”.<sup>17</sup>

**SISTEMA:** “Conjunto de elementos relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta el conjunto de todos ellos”.<sup>18</sup>

**VALOR AGREGADO:** “Esta determinado por el proceso de producción y empaque, donde el valor final de producto terminado es superior al valor de los elementos que lo integran. En estos procesos el enfoque es darle valor agregado al producto en términos de calidad, tecnología, aplicaciones, entre otros.”<sup>19</sup>

**VARIABLE:** Juan Martin García, teoría y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas, “Factor o característica que puede variar en un determinado grupo de individuos o hechos, especialmente cuando se analizan para una investigación o un experimento”.<sup>20</sup>

**VENSIM:** Es una herramienta visual de modelización que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de dinámica de sistemas.

---

<sup>14</sup>Sarmiento M., Jorge. Óp. cit., pág. 2

<sup>15</sup>Revista Logística; Operadores y plataformas logísticas Operadores y plataformas logísticas, Legiscomex.Diciembre 2008, issn2011-3102.

<sup>16</sup>DANE

<sup>17</sup>Shannon R.E., 1988, “Simulación de Sistemas. Diseño, desarrollo e implementación”, México.

<sup>18</sup>Juan Martin García. Óp. cit., pág. 10

<sup>19</sup>Ibíd., pág. 13

<sup>20</sup>Ibíd., Pág. 2.

Vensim provee una forma simple y flexible de construir modelos de simulación mediante diagramas de influencias y diagramas de Forrester<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Canto Sebastián, García Fernando, tutorial Vensim, Madrid 2005, Acceso (Julio 2011).

## RESUMEN

El modelo de simulación del mango que se presenta a continuación se destina a los productores del fruto en las zonas de Cundinamarca, correspondiente al marco geográfico de Anolaima y Girardot; como un índice en las tendencias de producción, comercialización y distribución por parte de los involucrados.

Las graficas analizadas bajo la dinámica de sistemas, muestran los crecimientos y perdidas en relación a las variables trabajadas, en zonas como las mencionadas, en contraste con los resultados se propone un modelo asociativo para los fruticultores, que mejore las oportunidades regionales y personales de cada productor, como referencias a la propuesta se lleva a cabo el desarrollo del modelo anteriormente descrito, herramienta técnica que nos dé razón de la propuesta, a partir de esto se desarrolla actividades y planeamiento acerca de la asociación y el modelo que se les quiere mostrar.

Como marco referencial del trabajo de grado se tiene en cuenta el plan frutícola del año 2007 en Cundinamarca, las normas técnicas para viveristas, buenas prácticas agrícolas y el desarrollo de las plataformas logísticas como Agropolis, referentes teóricos de la propuesta técnica que se realiza a las provincias de Tequendama y Alto Magdalena, ofreciendo una opción de precio justo para aquellos agricultores y laboriosos del campo que se dedican a la venta del mango en fresco.

Al final del documento se presentan todas las condiciones bajo las cuales se presenta la propuesta para los productores, teniendo en cuenta que nace a partir de los resultados del modelo de simulación, se realiza de esta forma para tener congruencia con las necesidades que se desean atender.

## INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo está enmarcado dentro del proceso en el semillero de investigación en conjunto con el proyecto de modelos de simulación bajo sistemas en producción de mercadeo y riesgos de inversión para el cultivo de frutas promisorias de la región de Cundinamarca, tomando como eje de investigación el cultivo de mango.

El desarrollo del modelo de simulación busca de forma estructurada las variables que se vean involucradas en el proceso de mercado actual del cultivo con respecto a los sistemas de inversión y procesos que permiten superar los obstáculos que impone actualmente el mercado.

El modelo propuesto que integra los programas de Ingeniería De Mercados y el programa de Ingeniería Financiera, es una herramienta que se construye a partir de un marco teórico que le dota de capacidades explicativas acerca del comportamiento de la oferta y demanda de aquellos grupos de frutas promisorias; bajo estudio.

En primera instancia el documento describe la situación del mercado de mango en Colombia, un preámbulo histórico y posteriormente un desarrollo técnico acerca de las implicaciones del cultivo y las variables en relación al comercio de la fruta a nivel de las provincias escogidas para el estudio, factores que se describen en el plan frutícola del año 2007, el cual es resultado de una gestión investigativa e innovadora por parte de la Gobernación de Cundinamarca, este estudio permitió evidenciar que “el Departamento de Cundinamarca es un centro de desarrollo de sistemas productivos frutícolas, importante para la economía del país.”<sup>22</sup>

Si bien Cundinamarca es uno de los marcos más representativos en diversidad de frutas y hortalizas, para la apuesta económica del país no se descarta la posible falla técnica de muchos de los sectores que hoy día no cumplen a capacidad con la comercialización a nivel regional de diversos productos en toda la cadena productiva de (Bogotá - Cundinamarca), los indicadores que se presentan a lo largo del trabajo son fuentes nacionales estadísticas disponibles con las cuales se compara algunos detalles que los productores menos tecnificados desconocen un ejemplo de esto es el valor del producto (mango tomy), en centrales de alimentos como Corabastos en Bogotá, en comparación con el precio de venta local del productor en la plaza de mercado de la provincia. Otro ejemplo es la pérdida de producto en fresco por factores fitosanitarios de las mismas fincas donde se cosecha y se almacena el fruto.

---

<sup>22</sup>ASOHOFRUCOL, Asociación Hortofrutícola de Colombia. Informe preliminar para la evaluación, en la producción de frutas y hortalizas en Colombia, Bogotá, D.C./Colombia [2011].

Aunque existe un mercado importante para el mango, se debe tener en cuenta las variedades de la fruta debido a que en casi todo el mercado nacional la venta de mango de azúcar es el de mayor consumo en las familias colombianas seguido del cultivar tommy y haden debido a su manipulación apta para el transporte y temporalidad de cosecha.

Para el trabajo de grado que se presenta se desea determinar la viabilidad de un nuevo comportamiento por parte de los agricultores de Cundinamarca, en donde se ofrezca por parte de esas provincias mayor cantidad de frutas al mercado local y permita promover el desarrollo de la región, para llevar a cabo este objetivo se propone al final de documento una asociación por parte de los productores de mango, que cumplan con normas mínimas de las BPA. Se retomara más adelante esta idea.

Ahora con relación al método explicativo de la propuesta viene dada por un modelo de simulación que se llevo a cabo dentro del semillero, fundamentos que se aplican en la realización de aquellos análisis que se evidencian en la continuidad del trabajo, de forma matemática y visual aquellas variables y flujos de información disponibles para el diagnostico de la zonas visitadas en los renglones de los procesos de cultivo y cadenas productivas utilizadas por los agricultores de la zona y el crecimiento de la región en los últimos años.

El resultado de este trabajo debe arrojar índices de crecimiento y posterior a esto se debe llevar a cabo la solución de una hipótesis investigativa sobre el desarrollo mercadológico de este fruto en Anolaima y Girardot.

Por último, para retomar la idea de la propuesta asociativa, se hace referencia a otras variables competitivas que se desprenden de los resultados del modelo , como son participación de la apuesta en materia de generación de mejores ingresos en relación con un modelo de precio justo para el campesino, brechas tecnológicas y asociatividad por medio de plataformas logísticas dedicadas al sector y asesoría técnica necesarias en los procesos productivos del sector frutícola.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar los procesos productivos del cultivo de mango, para productores no asociados ni industrializados, en los municipios de Anolaima y Girardot muestras escogidas dentro del departamento de Cundinamarca, Colombia; vinculando y permitiendo visualizar mejores oportunidades para productores. Simulando las variables obtenidas por medio de diagramas de Forrester y software Vensim

### **ESPECÍFICOS**

- Desarrollar la base teórica del entorno de la producción de mango.
- Identificación, caracterización y priorización de zonas productoras con potencial de venta a los mercados nacionales
- Identificar las variables financieras, productivas y sociales que los agricultores integran para la sostenibilidad del cultivo.
- Identificar los factores principales y por medio de un modelo matemático simular gráficamente el problema a analizar.
- Definir resultados y analizar con bases en la ingeniería de mercados las variables disponibles para satisfacer las necesidades y cumplir con los objetivos establecidos.
- Realizar una propuesta en base a los resultados entregados por medio de la simulación, que nos de herramientas para mejorar las oportunidades por productor.

## 1. JUSTIFICACION

La construcción del modelo de simulación como primera fase de esta propuesta, facilita por medio de metodología cuantitativa hacer mediciones sobre las variables del sistema que se desea analizar, es por esta razón que el entorno de este mismo radica en la ventaja competitiva de productores frutícolas de la zona de Cundinamarca y nuevos prospectos de agricultores que comercialicen mango variedad tommy en las provincias de alto magdalena y Tequendama. Desarrollar un modelo bajo la dinámica de sistemas y el software Vensim, apto para la modelización y análisis de fincas productoras de mango dedicadas a la comercialización del fruto, desarrolla la parte investigativa de la propuesta a fruticultores. A partir de las visitas realizadas a dos fincas en cada uno de los renglones de Cundinamarca, se lleva a cabalidad la recolección de datos de los procesos productivos y los soportes de variables ajenas a los cambios como los precios y la normatividad local para la venta del fruto en fresco, el comportamiento de las variables bajo estudio permitirá realizar una propuesta que asocie a los productores de mango en fresco, con el fin de ofrecerles mejores alternativas de venta para su producto en el renglón local y nacional.

En concreto el modelo desarrollado en varios equipos de trabajo de la facultad de mercado en relación al proyecto institucional de frutas promisorias tiene como objetivo observar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de sus procesos productivos con el ideal de ofrecerles mejores alternativas desde el punto de ingenieros de mercados, con los modelos causales que evitan la toma de decisiones bajo la incertidumbre del entorno y el marco económico social, los nuevos proyectos de comercialización de las propuestas de desarrollo regional me permitieron fijar como meta un sector de alto rendimiento en uno de los mejores renglones de la economía nacional en cuestión de producción y corte de tipo exportador como lo es Cundinamarca, esto reflejado en el plan frutícola, marco conceptual del cual tuve mi escogencia por esta fruta.

El modelo demuestra ser una base para realizar simulaciones en cambios tan bruscos como el capital o el mismo clima que puede dar problemas fitosanitarios deteriorando la calidad en el producto y en consecuencia la pérdida de toneladas anuales. A su vez una de mis expectativas es la fiabilidad del contenido y las previsiones a cada suceso que podría monitorearse con el cambio de variables por mes. Expresando claramente un apoyo para los productores dedicados a la comercialización local de gran variedad de frutas exóticas en las provincias donde fue recopilada la información, ya que muchos de las personas de acceso en las regiones visitadas no poseen conocimiento de los factores como los accesos a agremiaciones, escuelas de campo, o proyectos como “Ábrale la puerta a la

oportunidad, produce mango con BPA”<sup>23</sup>, en asociación con el ICA y MANGOCOL. La propuesta viene dada por la desigualdad en la producción local de mango y la venta del producto, la expectativa es la creación de un modelo asociativo para llevar el campo a la ciudad, por medio de plataforma logística ,en la cual los productores puedan obtener una opción más rentable para sus productos, se exige al fruticultor cumplir con las mínimas normas sanitarias y de procesos en sus prácticas, con el ideal de promover desde la plataforma el fomento del cultivo con una mayor remuneración por sus prácticas y a su vez hacer alianzas estratégicas con otras empresas, a través del documento se irá explicando las falencias que se encontraron en los encuestados.

---

<sup>23</sup>SENA, blog ábrele las puertas al campo; [sitio en Internet], Disponible en:  
[http://senaregionalcundinamarca.blogspot.com/2008\\_07\\_01\\_archive.html](http://senaregionalcundinamarca.blogspot.com/2008_07_01_archive.html), Acceso ( junio2011)

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cundinamarca es reconocido como un centro de acopio de infinidad de frutas y hortalizas, es referente para muchos estudios en los frutales de mayor comercialización y sin ninguna duda ocupa gran peso en la economía del país por su porte exportador, sin olvidar que la mayoría de frutales circulan con gran versatilidad por todo el territorio nacional, debido a la estacionalidad de los cultivos en relación con la posición geográfica y sus suelos.

El trabajo investigativo que se muestra en este escrito comprende la diversificación y la comercialización del Mango, uno de los frutales del plan de desarrollo de Cundinamarca determinado como fruta promisorio de esta región, la cual se ha escogido como punto clave dentro del desarrollo del modelo que permite visualizar variables económicas y sociales de las provincias de Tequendama y alto magdalena.

El mango que es producido, cosechado y comercializado en zonas como Anolaima y Girardot, "lleenan el 8% y el 5% respectivamente de cada una de sus provincias".<sup>24</sup> Este peso estadístico de fuente del ministerio de agricultura y desarrollo rural, permitió encontrar falencias en los procesos de reconocimiento de productores que no tenían acceso a la información de los planes rurales de competitividad y aun menos de contactos de agremiaciones con los cuales pudieran asociarse para vender su producto.

"En 2008 los Departamentos de Cundinamarca y Tolima concentraron el 56.8% de la producción de mango a nivel nacional, con 66.245 y 36.310 toneladas/año, respectivamente, y tanto sus variedades mejoradas como las comunes son apreciadas en el mercado de consumo fresco y procesado, teniendo como principales mercados Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga, entre otros"<sup>25</sup>.

El problema de investigación en este trabajo es analizar la información suministrada por nuestros encuestados de la región e identificar los beneficios que podrían ofrecerse a los fruticultores en relación a una asociación para la comercialización en plataforma logística, por lo cual en refuerzo a esta propuesta se determino una razón válida que de forma a lo investigado para estas provincias, para el año 2007 la FAO, "determino que las cadenas agroindustriales facilitan y dan apoyo a las organizaciones de productores, que crean economías de escala

---

<sup>24</sup> Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Encuesta municipal 2011.

<sup>25</sup> Castro Mauricio Andrés Y Salazar Palacio Ivarth, Investigación sobre clúster frutícola. la Facultad de Administración de la Universidad del Rosario ,2008. Acceso (2011)

en la compra de insumos y la venta de productos. Dar mejores servicios empresariales a los pequeños productores y la pequeña industria, cuyos costos de transacción son elevados con relación al volumen de su producción, los ayuda a incrementar su calidad y su eficacia, a reducir los costos y ampliar las operaciones.”<sup>26</sup>También le permitiría vender al productor y hacer negocios con libertad fuera de la plataforma. Se busca asimismo identificar patrones de crecimiento económico para los agricultores de frutas al comercializar su producto y que de fe del proceso de utilidad que podrían obtener.

Como conclusión al planteamiento de problema, la comercialización de Mango Tommy en Cundinamarca cuenta con tres limitantes, primera, la variedad es actualmente conocida por su tamaño sin embargo su precio en kilogramos en los centros de mercado es elevado para el consumo constante, encontrándolo a un precio promedio de \$2500 a \$3100 pesos la libra, para los productores es algo negativo ya que lo vende por huacal a un precio promedio de \$10.000 a \$15000 pesos, la inconformidad por los precios es notable, el segundo en relación con la forma de cultivo manual de las fincas y la poca tecnificación de los finqueros con sus cultivos, en respuesta a este comportamiento el rendimiento del mango baja considerablemente y no se alcanza la producción promedio anual, la tercera limitante tiene que ver con la accesibilidad a una comercialización propicia por los productores, este ítem corresponde al entorno de la propuesta es así como se define la finalidad de este proyecto ya que los finqueros en sus mayoría son personas que no poseen una capacidad económica muy alta para el desarrollo de sus cultivos y las agremiaciones exigen cierto tipo de instrumentos para incluirlos desde sus planes de desarrollo. Se debe relacionar todas las variables del modelo de simulación por medio de Vensim y entregarles una propuesta viable a los productores de mango en fresco para que puedan comercializar no solo en ferias campesinas si no que empleen herramientas a las que tienen acceso para mejorar su calidad de vida, con la propuesta asociativa para vender en plataforma logística, la implementación del modelo permite visualizar las falencias dentro del campo de producción de mango para que puedan ser corregidas a mediano plazo por el agricultor, para la puesta en marcha la modelización permite observar los cambios en relación con las BPA. Por lo tanto las cifras deben identificar en realidad el monitoreo de lo que se está llevando a cabo y como podría mejorarse en corto plazo para que nuestros asociados vendan su producto en las mejores condiciones sanitarias y de utilidad para ellos.

---

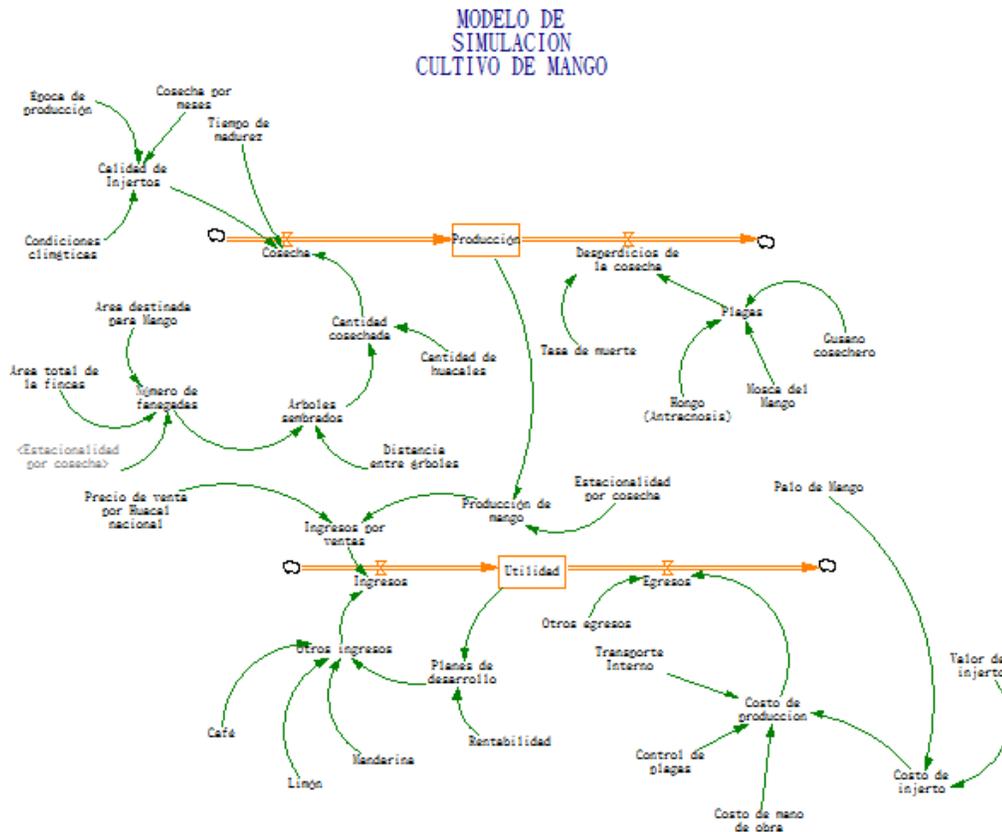
<sup>26</sup>FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Revista Publicado en abril de 2007[sitio en internet], Disponible en: Acceso (2011), <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0704sp3.htm>

### 3. MARCO REFERENCIAL

#### 3.1.1 Modelos De Simulación

“Los modelos de simulación o dinámica de sistemas son representaciones de un objeto, sistema o idea. El modelo de simulación tiene como objetivo lograr un desarrollo más real de la información numérica y los procesos científicos”.<sup>27</sup> El modelo permite visualizar, entender y mejorar un sistema ya establecido de forma que sea una réplica de lo que se está viendo en la realidad, lo cual permite una perspectiva diferente con respecto a las propiedades relevantes que en este caso requiero para el proyecto.

Grafica. 1 Esquema en VENSIM (Modelo De Simulación)



Fuente: Autor

El anterior modelo es un esquema Forrester, definiendo los elementos que constituyen el diagrama causal de este trabajo, por medio de variables que puede clasificarse en tres grupos las variables de estado, de flujo y auxiliares que arman

<sup>27</sup>Juan Martin García. Op. cit., Cap. 6. p. 1.

el esquema de tal forma que ancla la lógica interna y las relaciones del modelo teórico.

La dinámica de sistemas desarrolla habilidades en entornos complejos y poco definidos, que amplía el entorno del comportamiento mental, “los modelos para ordenador pueden hacer algo más allá de lo que está un poco más sesgado para los modelos mentales.”<sup>28</sup> El enfoque sistémico que se quiere llevar a cabo nos

permite una mayor observación del modelado del mango en Cundinamarca, ya que son variables manipulables de alto alcance y de gran valor para el análisis de nuestros encuestados.

### **3.1.2 Reseña Del Cultivo Del Mango En Cundinamarca**

Cundinamarca es actualmente el departamento de marco referencial a nivel nacional en la producción de frutales, produciendo a gran escala para la cadena regional y parte de las exportaciones nacionales, el mango que viene produciéndose en estas zonas desde hace varias décadas, no sorprende ahora al ser reconocido como un fruto de gran variabilidad y acople climático.

La fuente que describe estos comportamientos de los cuales escribo son archivos del ministerio de agricultura y DANE para el 2010, los cuales describen la producción de mango, comercialización y despacho como una labor del productor acelerada en los últimos años, más tierra destinada a la explotación de mango, “con un 26.5% del área cultivada en el país, estas son unas 3.687 Ha, mientras que Tolima participa con el 22.4% del área. En general el crecimiento del área sembrada en mango ha sido de 6,1% por año.”<sup>29</sup> Los mejores productores del renglón nacional son respectivamente Cundinamarca, Tolima y Antioquia cada uno con un rendimiento por hectárea superior a las 11 T/Ha

La región de Cundinamarca ubicada geográficamente goza de una posición favorable dentro de la región Andina porque cuenta con todos los pisos térmicos, “desde el cálido en el valle del río Magdalena y el piedemonte de Los Llanos Orientales, hasta el páramo como el del Sumapaz lo que ofrece grandes posibilidades en términos de diversificación de producción agrícola y en general, de utilización del suelo”<sup>30</sup>. elementos que colaboran para hacer de las cosechas las mejores a nivel regional compitiendo con las producciones en toneladas de otros municipios como Anapoima, La Mesa, Pandi y en otros renglones del país como lo es norte de Santander, Antioquia y Tolima que disponen de la diversidad en el cultivo de mango. Como se indica en la siguiente grafica.

---

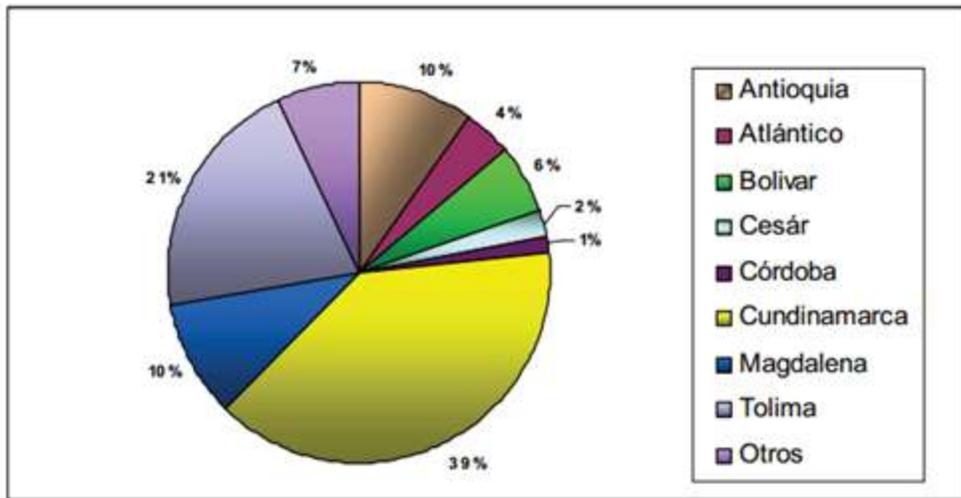
<sup>28</sup>Javier Aracil. "Introducción a la Dinámica de Sistemas", [2003], Acceso (2011).

<sup>29</sup>Asohofrucol. Caracterización de frutales.[sitio en internet], Disponible en: Acceso (2011), [http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Cadenas/caracterizacion\\_frutales\\_exporta\\_2005.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Cadenas/caracterizacion_frutales_exporta_2005.pdf)

<sup>30</sup> Gobernación De Cundinamarca. [sitio en internet], Disponible en: Acceso (2012), <http://www1.cundinamarca.gov.co/gobernacion/Departamento/Datosgenerales/Posici%C3%B3nGeografica>

Gráfica. 2 Área de distribución de mango 2011- ministerio de agricultura y desarrollo rural

### DISTRIBUCIÓN DEL AREA SEMBRADA DEPARTAMENTAL DEL CULTIVO DE MANGO



El consumo propio del cultivo nace a partir de la gran calidad del fruto, Variabilidad espacial de la fertilidad del suelo, rendimiento en el cultivo y la cosecha tradicional con el que cuentan algunos agricultores en la siembra de palos de mango con variedades criollas desarrolladas en esta región.

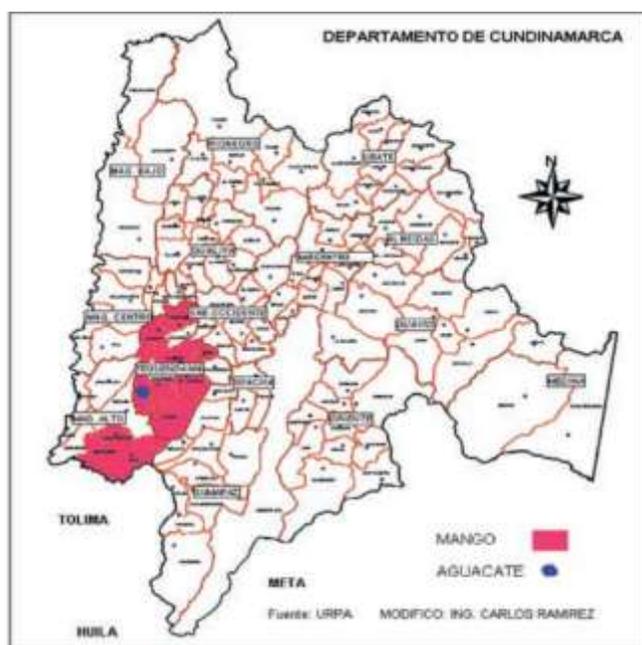
Cundinamarca toma el mando de la producción a nivel nacional desde hace más o menos 7 años desde que se encabeza la apuesta frutícola con la que se empezó desde el 2006, variedades mejoradas como las comunes son apreciadas en el mercado de consumo fresco y procesado, teniendo como principales mercados Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga, entre otros, estos datos tomados de un estudio de la FAO<sup>31</sup>, revelan una economía a escala propicia para las inversiones y la calidad de vida.

Para los municipios estudiados el sector agropecuario se constituye en la actividad principal de la estructura económica del departamento de Cundinamarca, seguida por la industria, los servicios y el comercio. Razón por la cual los productores buscan mejorar la comercialización del mango en esta zona del país mejorando sus ingresos y los de la población en general.

---

<sup>31</sup>Ibíd., pág. 22.

Grafica. 3 Distribución regional de cultivo de mango



Fuente: Registro ASOHOFrucol, plan nacional frutícola

La producción de mango común y mejorado en la provincia del Tequendama y en la provincia de alto magdalena, proceso de desarrollo de este trabajo identifica el sector frutícola en el departamento de Cundinamarca como centro importante de los canales de distribución de mangifera indica L, “Estas condiciones conforman un cinturón que abastece la gran demanda de Bogotá y del mercado internacional dentro de un esquema integral que incluye todos los servicios que se derivan de un proceso mega diverso en lo estructural, económico y social”<sup>32</sup>.

### 3.1.3 Caracterización Del Departamento

Área (Km<sup>2</sup>) 22.605

Población 2012: (Censo 2005 - DANE) 2.557.623

PIB Departamental Anual 2009 - Millones de Pesos (DANE) 25.078.000

Participación Porcentual PIB Nacional 4,9%

### Localización Geográfica De Cundinamarca

El departamento de Cundinamarca está localizado en la zona central del Territorio nacional, cuenta con una ubicación favorable al estar situado en la Región Andina

---

<sup>32</sup>Asohofrucol.[sitio en internet], Disponible  
<http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/cundinamarca.pdf>, Acceso (2012)

y sobre la Cordillera Oriental. El territorio se divide en unas subregiones o provincias en total 15 provincias en las que se agrupan los 117 municipios, incluyendo al Distrito Capital de Bogotá. “El occidente del departamento está conformado por la depresión que conduce al valle del río Magdalena y el oriente por la que forma el piedemonte llanero”.<sup>33</sup>

Grafica. 4 Distribución Geográfica De Cundinamarca.



Fuente: Gobernación de Cundinamarca.

## Clima

La ubicación central de la región favorece la diversidad de pisos térmicos entre paramos y cálidas zonas aptas para la fruticultura, y la diversificación de producción agrícola y en general, de utilización del suelo. Además la temporada de lluvias que respectivamente ocurre en el departamento corresponde a los meses de marzo a abril y octubre a noviembre, y los meses de tiempo seco que varían así de enero a febrero y julio a agosto. Donde la mayor producción de mango respectivamente ofrece una oferta exquisita para las regiones y el consumo.

---

<sup>33</sup> Ibíd., pág. 26

### 3.1.4 Caracterización de Alto Magdalena y Tequendama

#### Alto Magdalena



#### LÍMITES

- **Norte:** la provincia del Magdalena Medio
- **Sur:** el río Magdalena y el dpto. del Tolima
- **Oriente:** las provincias el Tequendama y Sumapaz
- **Occidente:** el río Magdalena y el dpto. del Tolima

Gráfica. 5 Alto Magdalena, Girardot

#### GIRARDOT

**Temperatura:** 26°C

**Distancia de Bogotá:** 134 km

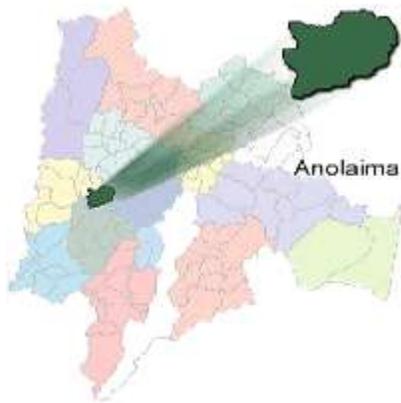
**Días de mercado:** jueves, sábado, domingo.

#### Economía

La economía del municipio de Girardot depende principalmente de actividades de ingresos por parte del turismo que llega a esta parte central del país y la agricultura, actualmente se tienen como planes de la región los dos clúster de impulso para la economía que se dividen en el empuje del turismo principalmente como actividad de ingresos y la parte académica por el auge de esta parte del país en la entrada de instituciones universitarias.

El sector agrícola el segundo punto más importante de ingresos para el municipio se favorece de la producción de maíz, sorgo, algodón y arroz especializados en el manejo de estos productos, otros cultivos que se resaltan y son vitales para la escogencia de este municipio es la variabilidad climática con la que frutos exóticos como en mango, limón y naranja destacan en producción nacional comparado con otras regiones como Antioquia y Tolima grande. La producción de mango y otros frutales solo corresponden en cifras según datos de la alcaldía del municipio al 35% de toda la región esencialmente por que solo se cultiva en una porción de todo el territorio el resto del suelo es utilizado para avicultura y ganado cebú representativo de la región.

## Tequendama



**Norte:** Municipio de Guayabal de Síquima y Municipio de Albán

**Oriente:** Municipio de Facatativá y Zipacón

**Sur:** Municipio de Cachipay

**Occidente:** Municipio de Quipile y Municipio de Bituima

Gráfica. 6 Tequendama, Anolaima

## ANOLAIMA

**Temperatura:** 19°C

**Distancia de Bogotá:** 71 km

**Días de mercado:** jueves, domingo.

### **Economía:**

La economía del municipio de Anolaima, considerada la capital frutera de Colombia predomina en el cultivo de variedades importantes de frutas como lo son cítricos (mandarina, limón), caña de azúcar, banano, tomate de árbol, mango relevante para la escogencia del municipio, mora, feijoa, infinidad de hortalizas y adicionalmente cultivan café y hierbas aromáticas. Estos cultivos se desarrollan con cosecha y pos cosecha manual por el agricultor, la tecnología en cultivares es escasa sin embargo es el recurso tradicional de la mayoría de la población para el sustento diario ya sea vendiendo el producto o utilizándolo como consumo personal.

En el caso del mango se produce en las veredas de clima medio. El nivel de tecnificación de estos cultivos como lo mencionaba es bajo, debido a que muchos de los cultivos no cumplen con las normas de BPA (buenas prácticas agrícolas) generalmente se tienen los cultivos en áreas en donde no hay control de registro de cada plantación y se encuentran árboles frutales en potreros sin formar una área de producción específica por frutal. “situación que limita especialmente la recolección de la fruta”<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup>ALCALDÍA DE ANOLAIMA. [sitio en internet], Disponible en: [concejo@anolaima-cundinamarca.gov.co](mailto:concejo@anolaima-cundinamarca.gov.co), : 2006; Acceso (2011).

### **3.1.5 Plan Frutícola y Regionales de Cundinamarca**

La intensificación de vínculos sociales como lo son las agremiaciones y los aspectos económicos de todos aquellos rincones prominentes de Cundinamarca colocaron en marcha desde el año 2006, una propuesta bastante robusta en los últimos años para el sector agrícola y la fruticultura, es por esto que en colaboración con el ministerio de agricultura y desarrollo rural, el fondo nacional de fomento hortofrutícola **ASOHOFRUCOL** y la gobernación de Cundinamarca se coloca a disposición el plan frutícola nacional el cual expone un sin número de necesidades y oportunidades de la regiones para que oferten de la mejor manera la venta de frutas en fresco o procesadas de la mejor calidad, cumpliendo con las normas de buenas prácticas agrícolas (BPA), con el fin de darles herramientas a los productores y a los municipios de incrementar el peso de las agro cadenas y abastecimiento regional.

## **4. MARCO HISTORICO**

### **4.1.1 Historia Del Mango En Colombia**

El mango originario de Asia, llega al continente americano en la llegada de los viajes españoles y portugueses, que venían en busca de riquezas y conquista, con la aparición de varios colonos en los alrededores Brasil es el primer territorio en el cual se hace proliferación de la semilla de mango traída desde Jamaica en el siglo XVIII. La llegada de esta especie proporciono un lazo en América con la producción y desarrollo de comercio. Los españoles incrédulos de la utilidad de la agricultura fueron a su vez lo bastante astutos para incorporar rápidamente instituciones económicas en la colonia y facilitando el acceso no solo a frutos y otros productos que se cultivaba ya entonces en América, por el contrario la riqueza de frutos y cultivos exóticos se distribuyeron con gran rapidez a países como Venezuela, Ecuador y Colombia.

El sabor exquisito y muy dulce, del fruto adapto características diferentes en cada territorio y hoy día se conocen más de 70 especies de mango y algunas variedades de “mango injerto que se derivan de una variedad obtenida por evolución natural que muchas personas denominan "mangas" en Venezuela, Canarias y en la costa atlántica de Colombia”<sup>35</sup>.

La producción de mango a llevado con el tiempo a adaptar las mangas al territorio y por lo cual encontramos injertos de gran calidad, sabor y color que se comercializan en el ámbito local y extranjero siendo la costa, Antioquia y la zona

---

<sup>35</sup> Contexto Manguifera En Suramérica. [sitio en internet], Disponible en: <http://www.agroforestry.net/tti/Mangifera-mango.pdf>, Acceso (2011).

andina la mayor productora de mango en las épocas de cosecha más rentables y con mayor precedencia, dentro de las frutas tropicales.

#### **4.1.2 Historia del mango a nivel mundial**

“El mango como cultivo para el consumo a nivel mundial se dio desde las civilizaciones más antiguas, en india ya considerado un fruto sagrado y exquisito”.<sup>36</sup>, comenzó a ser cultivado en diferentes regiones, razón por la cual al transcurrir los años la polinización de la planta de mango, hace aparición en otros continentes y despierta la curiosidad de varios países, hoy en día con el transcurrir del tiempo los cultivares de mango a nivel mundial son de gran valor económico en los renglones agrícolas de los países que lo producen siendo de esta forma india, África y Portugal los primeros en comercializarlo, existen más o menos según un reporte de agronomía de la universidad nacional para el 2009, 102 cruza de mango y más de 50 especies cultivadas en todos los renglones del mundo, hasta se estima que solo en india hay más 1000 tipos de mangos.

El mango llega a los renglones latinoamericanos hace ya mucho tiempo en la llegada de los españoles y portugueses a provincias locales trayendo consigo chocolate y otros frutos, que en la actualidad después de la diversificación de los territorios se obtienen la variedad del fruto a gran escala, permitiendo no solo la competencia mundial, si no el comercio internacional que desarrolla nuevas técnicas para la comercialización de mangos de calidad a todos los renglones de la economía ya sea para mango en fresco o procesado.

#### **4.1.3 Historia de los modelos de simulación**

Los comienzos de la simulación constan de tres aspectos dentro de desarrollo de la dinámica de sistemas, primero la cibernética palabra derivada del griego y con la cual el matemático NOBERT WIENER<sup>37</sup> había reconocido la necesidad de buscar eficacia del ser humano con la maquina más aun a partir de la revolución tecnológica y la aparición de la informática.

#### **4.1.4 Teoría general de sistemas**

La primera propuesta acerca de un sistema fue desarrollada por un biólogo austriaco en 1940, el cual determino funciones de interrelación entre sistemas permitiendo interactuar y construir versiones en los cuales las variables fueran ejes centrales del diseño y la estructura de relación de un proceso, de forma tal que demostró con un modelo que las organizaciones no son entes estáticos y que las múltiples interrelaciones de estas son sistemas unidos, engranajes completos.

---

<sup>36</sup>Colima, Perfil Comercial. [sitio en internet], Disponible en:  
<http://seder.col.gob.mx/seder20011/Comercializacion/perfiles/Mango.pdf>, Acceso (2011).

<sup>37</sup>Wiener Nibert, cibernética; Madrid 1971, pág. 80.

Se comenzó con los enfoques y la importancia de los sistemas para explicar acciones complejas o elementos sencillos que componían los ambientes cotidianos y que podían ser de valor determinísticos o probabilístico al momento de hacer consideraciones prácticas. Definió un factor importante que permite desarrollar la dinámica actual con software y fue el conjunto de subsistemas que se podían interactuar a partir de una relación, “cada sistema y subsistema desarrolla una cadena de eventos que parte con una entrada y culmina con una salida. Lo que ocurre entre la entrada y la salida constituye la esencia del subsistema y se conoce como proceso o caja negra.”<sup>38</sup> Teorías que generan los procesos derivados de la regulación de causales elementos teóricos que formularon la teoría general de los sistemas, que abre pasó a la dinámica en los años 30.

#### **4.1.5 Dinámicas de sistemas**

El concepto de sistema puede definirse “como una entidad autónoma dotada de una cierta permanencia y constituida por elementos interrelacionados, que forman subsistemas estructurales y funcionales. Se transforma, dentro de ciertos límites de estabilidad gracias a regulaciones internas que le permiten adaptarse a las variaciones de su entorno específico.”<sup>39</sup>

Ahora la dinámica de sistemas con la descripción de Forrester sobre las metodologías para hacer de estos sistemas procesos de estudio, tiene su origen en la década de los años 30 como lo describía anteriormente con los métodos de retroalimentación entradas y salidas de información para modelar sistemas.

Ya con el auge en los cincuenta de los componentes nuevos de la época como los tubos al vacío y la creación de empresas de distribución en masa, se tuvo que recurrir a cubrir una necesidad y esta era tener claro como mantener sistemas de inventarios, flujos perdidos y productos que ya estaban terminados.

Y de esta necesidad salió las teorías de Forrester sobre hallar flujos de información, retroalimentación que permitiera no solo el desarrollo de modelos si no la generalización para el entorno socioeconómico.

Forrester observó como jugaban un papel muy importante en el problema las estructuras de realimentación de la información y como la combinación de retrasos en la transmisión de información con la estructura de realimentación, tenían, en gran medida, que ver con las oscilaciones. En los sesenta, Forrester publica la Dinámica Urbana, y luego fue requerido, por el Club de Roma, a través de su Presidente, Aurelio Peccei, para modelar la dinámica del mundo Como

---

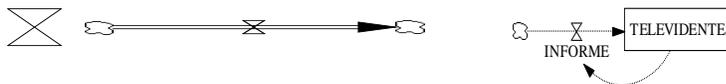
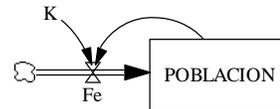
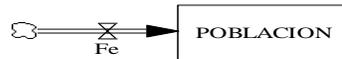
<sup>38</sup>Teoría General De Sistemas; "Juan Martin García";[2003]

<sup>39</sup>Ibíd.

consecuencia de esta evolución en la aplicación, la denominación fue cambiada por la de Dinámica de Sistemas, que se emplea hasta ahora.”<sup>40</sup>

Tabla 1. Diagramación De Forrester

<p><b>Los Niveles:</b> son conocidos como variables de estado. Los niveles varían a través de un período de tiempo y cambian en función de los flujos o válvulas y en algunas ocasiones por variables auxiliares</p>
<p><b>Los Flujos:</b> son elementos que pueden definirse como funciones temporales. Recogen las acciones resultantes de las decisiones tomadas en el sistema, determinando las variaciones de los niveles.</p>
<p><b>Las Flechas:</b> relacionan a unas variables con otras y representan las relaciones causales que existen entre sí. Las flechas representan la transmisión de información entre las variables.</p>



Fuente:Grupo en dinámica de sistemas, Universidad Nacional De Colombia.2011

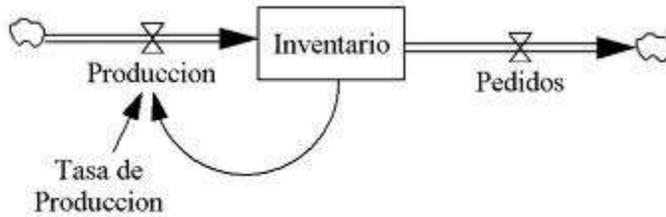
“El Diagrama de Forrester, es el diagrama característico de la Dinámica de Sistemas. Es una traducción del Diagrama Causal a una terminología que permite la escritura de las ecuaciones en el ordenador para así poder validar el modelo, observar la evolución temporal de las variables y hacer análisis.”<sup>41</sup>

<sup>40</sup> Sistemas y dinámicas, [sitio en internet], Disponible en: <http://tgs7233.galeon.com/introdds.htm>; Acceso (2012)

<sup>41</sup> Ibíd., pág. 16

Para el contenido del modelo diseñado para la producción de mango en los municipios visitados se necesitó de la ayuda de las funciones DELAY y SMOOTH, Con el fin de retardar tres variables desde el 2 mes. Se realizó el retardo con la función para poder generar tendencias que no fueran lineales desde el mes1.

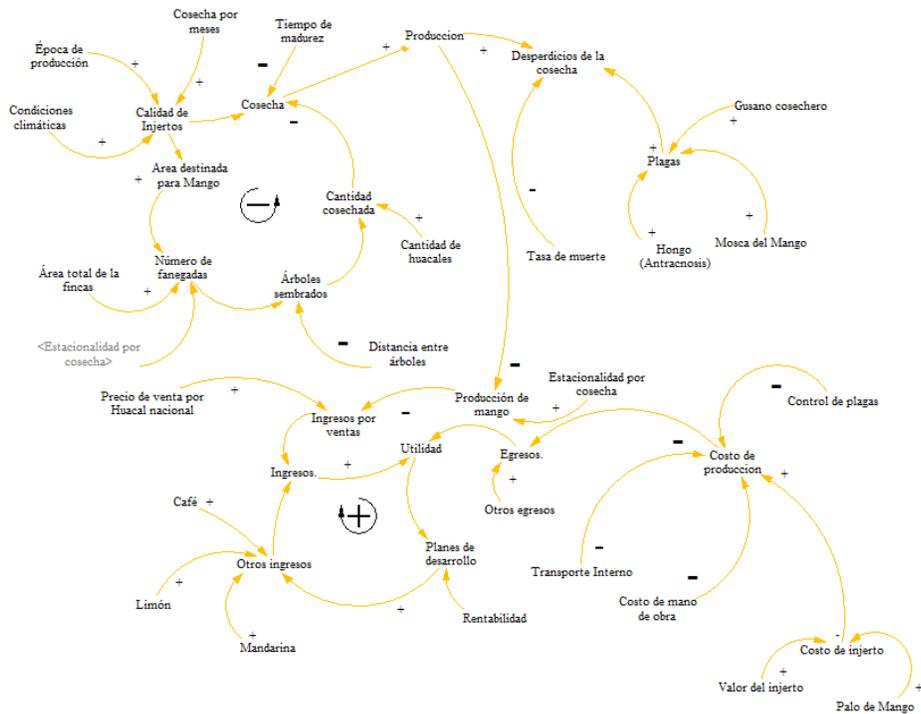
Grafica. 7 Ejemplo grafico de un diagrama Forrester



Fuente: Ejemplo de modelación; Universidad Tecnológica De Chile

#### 4.1.6 Modelos Causales

Grafica. 8 Esquema en VENSIM (Causal)



Fuente: Autor

El diagrama causal es la relación del modelo mental que tenemos para explicar el problema antes de comenzar a formular en software como Stella o Vensim,

herramientas útiles para el desarrollo de estos sistemas, el ideal del modelo causal es hacer una interpretación o bosquejo de la simulación y las variables que queremos integrar, a su vez que la hipótesis causal del modelo.

En la grafica anterior observábamos el modelo causal de este trabajo, en el cual las flechas que dirigen la información están acompañados de signos positivos (+) y negativos (-) los cuales representan la influencia sobre la variable, ya sea un efecto positivo sobre la acción o inverso en relación con la propuesta, también encontramos bucles en la relación negativa que estabiliza el sistema no siendo constante en su movimiento como lo es la variable de utilidad que demuestra gráficamente que un feed-back (retroalimentación) dirige el siguiente análisis, a menor cantidad de fanegadas, arboles sembrados y cantidad cosechada la producción de mango disminuye. Y al contrario del siguiente bucle positivo que por teoría vuelve inestable el modelo define que el aumento de ingresos, mas el apoyo del gobierno con planes de desarrollo municipal, mas, la entrada de otros ingresos debe generar una utilidad en relación más alta que si las variables fueran negativas, sin embargo en el modelo vemos que la grafica tiende a disminuir en utilidades al no haber apoyo económico, estas son las variables con las que se debe jugar en la simulación. El cual nos demuestra otra teoría sobre el estado real y el estado deseado dentro de las variables.

Grafica. 9 Bucle (Causal)



Fuente: Autor

#### 4.1.7 Historia De La Logística

“La logística es una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso

y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado<sup>42</sup>.

Los comienzos de la logística y la distribución a partir del entorno empresarial tiene inicios en la época de los 50, cuando después de la segunda guerra se incrementa la demanda en los países más industrializados para la reconstrucción de la postguerra, en consecuencia se genera miles de unidades que por falta de ordenamiento para enviar los pedidos pierden y otras empresas no tenían la capacidad de suministrar todos estos pedidos.

Así que después de estos impactos decidieron hacerse reestructuraciones maspracticas para la comercialización del producto invirtiendo en el sistema de almacenamiento, transporte y reporte de pedidos, viendo así en los años 70 que no solo para evitar desperdicios de material servía la logística sino que también les facilitaba el ingreso de mas utilidades si se planeaba correctamente los procesos de producción y entregas.

La constitución de una figura o un director de logística facilito en las compañías que una persona estuviera exclusivamente dirigida a la planeación, coordinación, y control en los despachos de productos, factor que hoy en día aun genera gran utilidad en las industrias facilitando a si desde los noventa a la actualidad el desarrollo de prácticas industriales denominadas ingeniería a la inversa o el halar del consumidor, que consiste en no tener un alto número de inventarios y suplir únicamente los productos solicitados, despachando en el lugar y momento adecuado, con un solo propósito eliminar la figura push del fabricante al consumidor donde se ofrece un stock alto sin saber lo que desea demandar el usuario final y eliminar ciertos eslabones en la cadena de abastecimiento como lo son muchos proveedores bajando los costos operacionales que afectan la rentabilidad del final del producto.

#### **4.1.8Desarrollo del sector frutícola en Cundinamarca**

El sector frutícola en Colombia viene mostrando una importante dinámica de crecimiento en los últimos años, las áreas cultivadas y las nuevas adecuaciones para el territorio de Cundinamarca esta prosperando con todas las acciones gubernamentales acerca del desarrollo productivo para cada municipio del departamento. En términos de área cultivada los Datos del Ministerio de Agricultura reportan que durante el 2007, Colombia exportó más de 200 toneladas de mango fresco y seco a diferentes partes del país, y también los pesos porcentuales de la producción nacional recaen en Cundinamarca, luego Antioquia y atlántico, por sus capacidades correspondientes con las frutas producidas en cada renglón del país.

---

<sup>42</sup> Revista de logística y competitividad. EDICIÓN 20; 2009, Acceso (2010).

#### 4.1.9 La Agroindustria En Colombia

Los gobiernos actuales distribuyen factores de inversión en el campo con el fin de subir los estándares óptimos de producción y abastecimiento local, es por esta razón que organizaciones gubernamentales como el ICA o agremiaciones del sector agropecuario como la federación de cafeteros (para la época de los ochenta se interesó por procesos industriales en el cultivo de frutales y hortalizas por la crisis del café), también agremiaciones como Mangocol, están dispuestos a llevar a cabo labores que desarrollen las mejores capacidades del agricultor. Para tener un poco más claro este concepto me contextualizo en un artículo de agro campo para el 2008 donde se explica que Colombia comenzó en el desarrollo de cadena productiva, para la época de 1904 en la cuales ya existía algunas empresas destinadas al desarrollo y procesamiento de la cadena de comercialización de productos tales como algodón y tabaco, a medida que fue transcurriendo el tiempo la inclusión a los mercados fue más fuerte con las apertura comercial y los suministros nacionales de productos de la canasta familiar con los cuales se determinó la Ley 101 de 1993, en la cual se hace constituciones acerca de la formación de agro cadenas que fueron modificadas para 2003, por lo consiguiente se enmarcan los factores por los cuales a esta fecha las asociaciones, agremiaciones y demás instituciones de fomento al agro son esenciales para destacar las labores productivas. La ley contempla Mejora de la productividad y competitividad, desarrollo del mercado de bienes, disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena a su vez desarrollo tecnológico, que le ofrezca a las gobernaciones públicas y privadas mayores soluciones para sus departamentos.

Para una visión más reciente el plan nacional frutícola del 2006 para Cundinamarca y otras regiones del país determinó que las frutas promisorias del país, frutales, legumbres y flores son importantes para la economía del país y por lo cual se requiere un proceso de acompañamiento con el agricultor que en consecuencia no tiene la tecnificación propia para prolongar la vida de sus cultivos y proyectar sus utilidades, lo anteriormente planteado correspondió a un marco económico anterior a la ley del 93, este fue el Plan Nacional de Desarrollo denominado “Las cuatro Estrategias”, donde se diagnosticó estos problemas de fondo sobre el crecimiento agropecuario, ocasionados por limitaciones de la demanda, por causa del reducido procesamiento de los productos provenientes del campo y las desigualdades aun vigente del productor.

## 5. MARCO CONTEXTUAL

### 5.1.1 Clases Y Variedades De Mango

Gráfica. 10 Mango Variedad TOMMY. Anolaima (vereda san miguel)



Fuente: Autor (Finca Villa Viviana, producción de junio 2011)

**Familia:** Anacardiaceae  
**Centros De Origen:** Originario De Asia  
**Género:** Mangifera  
**Especie:** Indica

**Variedades Principales:**  
Rojas: Haden, Kent, Tommy, Atkins Y Keitt.

**Periodo Vegetativo:** el cultivo de mango tommy, es relativamente permanente debido a las condiciones del territorio nacional en la cual el mango cuando baja en producción en la región central concentra el abastecimiento en la zona occidental y norte del país, con una producción que inicia a partir del cuarto año de trasplantado o al año después del injerto, este producto es de los mayores registros en las estadísticas de frutales de mayor consumo después del banano y la mora, En los mercados mayoristas del país se comercializan diversas

variedades de mango, entre las que se destacan el Tommy, el de azúcar, el manzano y el Kent.

Tabla 2. Palo de mango variedad TOMMY. Anolaima (vereda san miguel)

Mercado donde se negocia	Variedad de mango y procedencias			
	Tommy	De azúcar	Kent	Manzano
Armenia	Espinal y Guamo (Tolima); Aguachica (Cesar); La Mesa y Anapoima (Cundinamarca).	Sabanagrande (Atlántico) y Moñitos (Córdoba).		Espinal (Tolima) y La Mesa (Cundinamarca).
Bogotá, D. C.	La Mesa, Apulo, Anolaima, Mesitas del Colegio, Viotá, Cachipay, Tocaima y Anapoima (Cundinamarca); Bucaramanga (Santander); Fresno, Victoria, Pensilvania, Mariquita, Espinal, El Guamo, Honda, Libano, Coello y Ambalema (Fresno).	Cereté (Córdoba) y Ciénaga (Magdalena).	Ayapel, Buenavista, Montelibano, Tierralta y Loricá (Córdoba); El Copey (Cesar), y Ciénaga (Magdalena).	Ayapel, Buenavista, Montelibano, Tierralta y Loricá (Córdoba); El Copey (Cesar), y Ciénaga (Magdalena).
Bucaramanga	La Mesa y Anapoima (Cundinamarca); Curumani y Valledupar (Cesar); Ciénega y San Roque (Magdalena); Cartagena (Bolívar), y Ecuador.	Ciénega (Magdalena).		La Unión y Ginebra (Valle del Cauca).
Cali	Valledupar (Cesar), San Bernardo del Viento (Córdoba) y Tocaima (Cundinamarca).	San Bernardo del Viento (Córdoba), Espinal (Tolima) y Cundinamarca.	Espinal (Tolima) y Ecuador.	La Mesa y San Joaquín (Cundinamarca), y Espinal (Tolima).
Cúcuta	Ciénega (Magdalena); Montería (Córdoba); Flandes y Espinal (Tolima); Anapoima (Cundinamarca), y Venezuela.	El Zulia (Norte de Santander) y Montería (Córdoba).		Villa del Rosario y El Zulia (Norte de Santander).
Medellín	Anapoima, Girardot y La Mesa (Cundinamarca); Valledupar (Cesar); Espinal, Guamo, Honda, Fresno e Ibagué (Tolima); Pradera y Palmira (Valle del Cauca); Betulia, Venecia, Santa Bárbara, Sopetrán, Santa Fe de Antioquia, Tâmesis, San Jerónimo y La Pintada (Antioquia), y Ecuador.	Valledupar (Cesar); Sincelajo y Tolú (Sucre); Ciénega (Magdalena); Montería (Córdoba), y Cartagena (Bolívar).	Valledupar (Cesar); Fresno e Ibagué (Tolima) y Betulia (Antioquia).	Valledupar (Cesar) y Montería (Córdoba).
Pereira	Espinal (Tolima); Valledupar (Cesar), y La Mesa (Cundinamarca).	Sabanagrande (Atlántico).		Espinal (Tolima).
Tunja	Anolaima, Sasaima, Apulo y La Mesa (Cundinamarca); Guayabal, Flandes y Melgar (Tolima).	Ciénega y Aracataca (Magdalena).		Cesar, Tolima y Magdalena.

Fuente: DANE

Como observamos en la anterior grafica el movimiento de comercialización del mango en las regiones escogidas es bastante amplio a nivel nacional, zonas de producción grandes de Cundinamarca como La Mesa y Anapoima son grandes retos dentro de la economía de municipios competitivos como Anolaima y Girardot quienes registran movimiento en el cultivo de mango variedad Tommy, fruto de gran calidad, menor tiempo de cosecha; para ser una variedad aparentemente nueva en el mercado el mango Tommy, también se caracteriza por ser un fruto de mayor tamaño, de color rojo intenso y con la condición adaptativa de menos fibra. El mango Tommy tiene una gran demanda por parte de los hogares y habitualmente se encuentra en los mercados, pues es de fácil manejo y se puede almacenar más tiempo que otras variedades. Su producción está concentrada en los departamentos de Tolima y Cundinamarca, aunque también hay cultivos de gran capacidad técnica en los departamentos de Antioquia y Cesar.

Tabla 3. Clasificación Del Mango Comercializado En Cundinamarca.

 <p><b>MANGO HADEN</b></p>	<p>Cosecha a principios de mayo y a mediados de julio. Los frutos presentan una base de color amarillo con chapeo rojo, la cáscara es semigruesa y es resistente al transporte pero susceptible a la antracnosis.</p>
 <p><b>AZÚCAR</b></p>	<p>Es una selección cultivada principalmente en la región norte de Colombia, cerca de la Costa Atlántica. Últimamente su cultivo se ha extendido a los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila.</p>
 <p><b>TOMMY ATKINS</b></p>	<p>Es una variedad de porte alto, de buena calidad de fruta, de color rojo intenso, su época de cosecha es intermedia, de buen tamaño, resistente al manejo de la fruta en plantación y pos cosecha, susceptible a la pudrición interna de la fruta, ataque de bacteria en el tronco y de producción muy irregular. lo que ha provocado la búsqueda de nuevas variedades</p>
 <p><b>KEITT</b></p>	<p>Es una variedad de porte mediano, altamente productiva, de fruto grande, de forma ovalada, color de la cáscara amarillo verdoso con algo de rojo, de época de recolección tardía.</p>
 <p><b>MARIQUITA</b></p>	<p>300 gr de peso promedio y de forma ovalada. La cáscara es amarilla con abundantes y pequeñas lenticelas. La pulpa es jugosa con alto contenido de azúcar, moderada cantidad de fibra y de sabor y aroma agradables. Es una fruta de gran aceptación en el mercado nacional</p>

 <p style="text-align: center;"><b>ALBANIA</b></p>	<p>Es una selección efectuada en el departamento del Tolima y se cultiva especialmente en la zona de Armero. Es de cosecha temprana, de inicio precoz de producción y no presenta alternancia. El peso de la fruta es de promedio 500 gr. de forma ovalada y de color amarillo verdoso.</p>
 <p style="text-align: center;"><b>FILIPINO</b></p>	<p>Se le considera como una mutación de la Albania produce frutas de tamaño muy grande, con un peso promedio de 900 gr. y de forma ovalada. Su color es verde amarillento. Es de cosecha temprana e inicia precozmente su producción; no presenta alternancia y con un buen manejo agrícola puede llegar a producir todo el año.</p>

Fuente: Descripción de las variedades de mango criollo, CORPOICA. 2009

### 5.1.2 Contextualización del mango



“Manguera indica L”, conocido comúnmente como mango, es un árbol siempre verde de tamaño de mediano a grande que típicamente crece a una altura de 25 mts, con una copa redondeada y muy densa, con hojas verde oscuro y un tronco Robusto con corteza gruesa y áspera (Gráfica 11).<sup>43</sup>

Gráfica. 11 mango tommy, Pakistán finca

Este tipo de fruto ha sido relevante a través de la historia, sus comienzos en Asia tropical hasta llegar a ser considerado un fruto importante a nivel mundial no solo en Europa sino en América donde es producido con gran éxito.

Algunas de las características relevantes es la estacionalidad con la que sus cosechas son producidas, variando así en un promedio de 4 a 5 meses entre noviembre y marzo. En su distribución geográfica, Cundinamarca, crece en cualquier clima que no sea adverso, por lo cual “los productores de mango

<sup>43</sup>Avilán R., Luis; Meneses, Luis. 1979. Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución de las raíces del mango (*Mangifera indica L.*). Turrialba. 29(2): 117-122.

germinan la semilla y la siembra por semestre con temperaturas anuales que oscilan entre 24 y 27 °C. Los árboles de mango pueden tolerar heladas ligeras<sup>44</sup>, sin embargo una preocupación creciente en los fruticultores, es la presencia de plagas de insectos y hongos, de carácter fitosanitario adverso a la exportación algunas de estas plagas en insectos son las moscas de la fruta; hongos tales como la Antracnosis y trips, describen solo algunas plagas que afectan a una gran variedad de especies de importancia económica, tales como cítricos, plátano, mango, entre otros.

Grafica. 12 Antracnosis del mango, plaga común de zonas templadas y cálidas



Fuente: Fotografía Autor, Finca Villa Viviana.

### 5.1.3 Floración y fructificación

El cultivo de mango se reproduce en ramificaciones las cuales son dadas naturalmente por el árbol y por las podas que se realizan después de un crecimiento apto, casi siempre se encuentra en las cosechas con un rendimiento alto que se relaciona estrechamente con los cuidados agroindustriales que se tenga dentro de los cultivos en general, la mejor producción del mango se realiza bajo tiempo seco, aunque también depende de otro factores como los siguientes

Las floraciones del mango se encuentran destinadas en los siguientes meses según fuente de infoagro:

---

<sup>44</sup>Biblioteca Virtual,[sitio en internet], Disponible en:[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-mango.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf). (2011).

- ❖ Floración tardía (marzo–abril), climas templados
- ❖ Floración precoz (enero–febrero), dificultad por temporada de heladas según ubicación geográfica
- ❖ Los de floración precoz, que ya no vuelven a florecer; tienen rendimientos irregulares a causa de las zonas y el suelo no propicio para el cultivo.

#### **5.1.4 Propagación.**

Las fincas visitadas presenta reproducción por semilla con muy bajo nivel debido a que por el suelo abundante la Pepa del mango no crece en adecuadas condiciones, por esta razón cuando el árbol tiene tamaño bonsái hacen un trasplante de palo a tierra abonada para que su crecimiento sea más rápido en la floración del mango, como resultado de que se necesita cumplir con los tiempos de cosecha y cantidades.

El suelo con árboles jóvenes se debe arropar para ayudar a retener la humedad y contrarrestar las hierbas. Se utiliza en Colombia la utilización de abonos industriales o naturales como urea, piedra caliza dolomítica, lorban y triple 15 para mantenimiento de plagas y reacción adecuada con un pH 5.5. En el suelo que se cultiva.

La temperatura media anual entre 20° y 28° C son ideales para el desarrollo óptimo del mango. “Las plantaciones más productoras se encuentran bajo los 800 metros de elevación en clima tropical y se requiere un período de 4 meses secos en la época de floración a cosecha.”<sup>45</sup>

La cosecha inicia al tercer o cuarto año de siembra, como lo mencionábamos esto depende de los factores de siembra ya que el tiempo disminuye cuando la siembra se hace por medio de injertos, si la conexión que se hace entre el árbol principal y el injerto se une pronto, puede tardar menos tiempo en causar más floraciones, para las fincas visitadas el rendimiento promedio por árbol en época de cultivo para cosecha es de 10 a 12 kilos. A partir del primer año la producción va en aumento hasta alcanzar el máximo rendimiento después del séptimo año. Los rendimientos varían según la variedad del mango que se cultiva por esta razón las poblaciones de Cundinamarca tratan de manejar cosechas anuales superiores con variedades Tommy y azúcar que son las más rentables en la escala nacional.

#### **5.1.5 Propiedades del fruto**

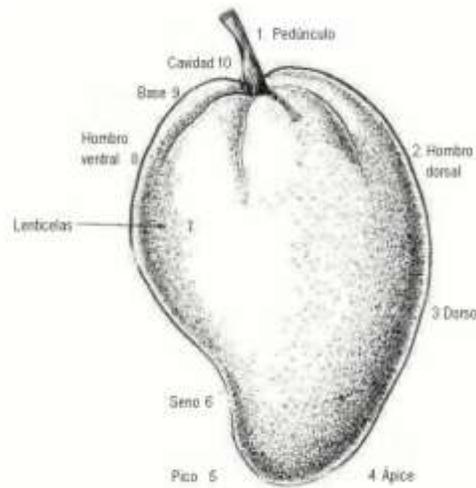
El mango Tommy se considera de alta producción, puede pesar hasta 700 gramos dependiendo de cuanto se deje madurar en el palo, este tipo de mango

---

<sup>45</sup>Ibíd.

conserva la forma oval cortada definida para este cultivo, la semilla es pequeña en comparación con la pulpa, la cascara semigruesa y al ser un cultivo de manipulación no contiene tanta fibra como otras variedades. El cultivo de mango en general es de gran adaptabilidad y gran consumo en hogares colombianos durante las cosechas el precio de estos es relativo a su floración tamaño y peso. Uno de los problemas en especial del mango Tommy es que está sujeto a varios factores que afectan las cosechas como los hongos que ocasionan pudrición interna aun cuando el fruto se ve saludable, a su vez al ser un cultivo “nuevo” desarrolla más bajos niveles de calcio y otros nutrientes que el mango criollo o de azúcar de zonas como la costa o los climas mas calados. Algunas de las propiedades del mango es que tiene grandes cantidades de fosforo, también calcio, sodio y potasio. Estudios realizados demuestran que el mango no solo es de gran ayuda nutricional, también sirve en enfermedades como el colesterol alto y reduce triglicéridos en la sangre.

Grafica. 13 Partes de mango común



Fuente: Cadena hortofrutícola, Biblioteca Tibaitata

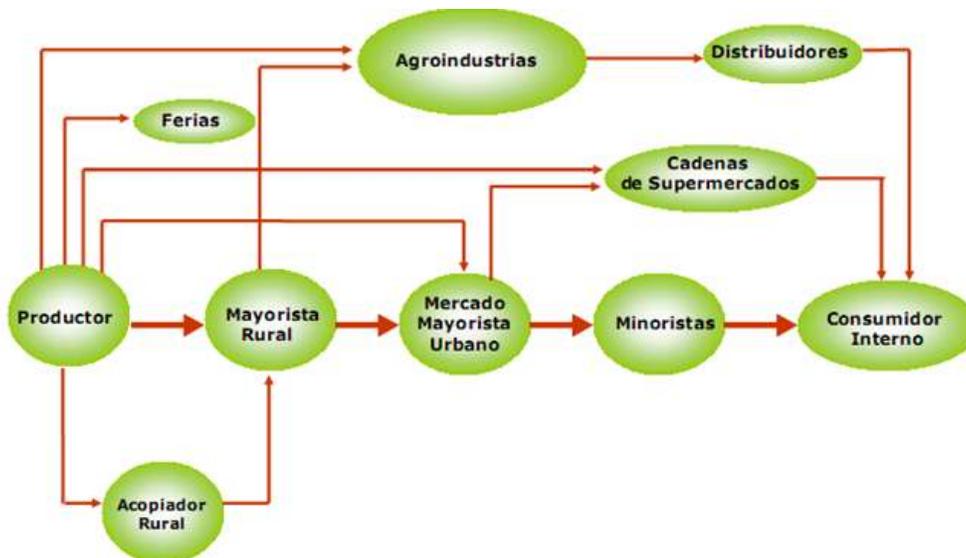
## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1.1 Características generales de la Agro Cadena

“El éxito de la operación de las agroindustrias en las cadenas productivas, depende de la logística, cuyo objetivo es lograr una cadena de abastecimiento que integre productores y consumidores y que comprende: transporte, almacenamiento, distribución y entrega directa a los clientes.”<sup>46</sup>

La agroindustria como sistema de transformación de materias agrícolas ha desarrollado el valor a los productores y el desarrollo empresarial del sector primario, la adopción de tecnologías y centros de acopio propone las alternativas de abastecimiento local, es de esta forma como los cambios en los cultivos se clasifican en dos categorías las de consumo alimentario y las de consumo industrial, esto quiere decir que las cadenas de agroindustria que desarrollen capacidades para clasificar la fruta, suministrar un proceso de limpieza y luego comercializarla a nivel nacional o local, depende exclusivamente del potencial técnico y capacidad productiva de los asociados, la siguiente categoría cumpliendo con requerimientos de procesos son productos agrícolas que suplen o constituyen factores de producción de otros productos.

Gráfica. 14 Agroindustria Cadena Nacional



Fuente: MangosFed(Perú)

<sup>46</sup> Ministerio de Agricultura, [sitio en internet], Disponible en: [http://www.minagricultura.gov.co/08cifras/08\\_Misi\\_Cadenas.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/08cifras/08_Misi_Cadenas.aspx) [2002]; Acceso (2011).

La anterior imagen corresponde al movimiento de cadenas de abastecimiento local, presentes en Perú sin embargo la estructura organizacional nacional colombiana corresponde a la tendencia de la gráfica presente para explicar los intermediarios dentro del proceso al consumidor final de mango.

En conclusión las cadenas representan el apoyo económico y social que corresponde a la inversión temprana y productiva de factores representativos de las economías a escala.

La cadena está conformada por: productores, comerciantes o intermediarios, empaques e industrias que hacen del proceso logístico indispensable en cualquier figura comercial o industrial, más aun en la agrocadena donde los procesos requieren de la mayor coordinación y esfuerzo por parte de los involucrados.

### **6.1.2 La Logística en la cadena productiva**

“Se entiende por cadena el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario”<sup>47</sup>.

La razón principal de involucrar el concepto de la logística con el abastecimiento de cadenas productivas recae en la incapacidad técnica que se tenía con el flujo de materiales o productos por parte de una sola organización, el productor hoy día necesita de unos factores que ejecutaron labores de acopio, organización, control y despacho, esto abrió el campo para las conexiones sin embargo para el mango a partir del 2009 se creó el consejo nacional de mango encargado de estructurar de mejor manera todas las acciones comerciales dentro del mercado local, ya que antes de llegar al mercado mayorista existe un sin número de intermediarios dentro de lo cual se plantean estrategias financieras, técnicas y tecnológicas para estas cadenas con la meta de lograr criterios de diferenciación de variedades y estandarización de calidad que permitan la ampliación de su mercado y su sostenibilidad.

Para tener en cuenta la cadena de mango está constituida en Colombia por los gremios de productores, proveedores de insumos, comerciantes mayoristas, industrias, exportadores, centros de investigación.

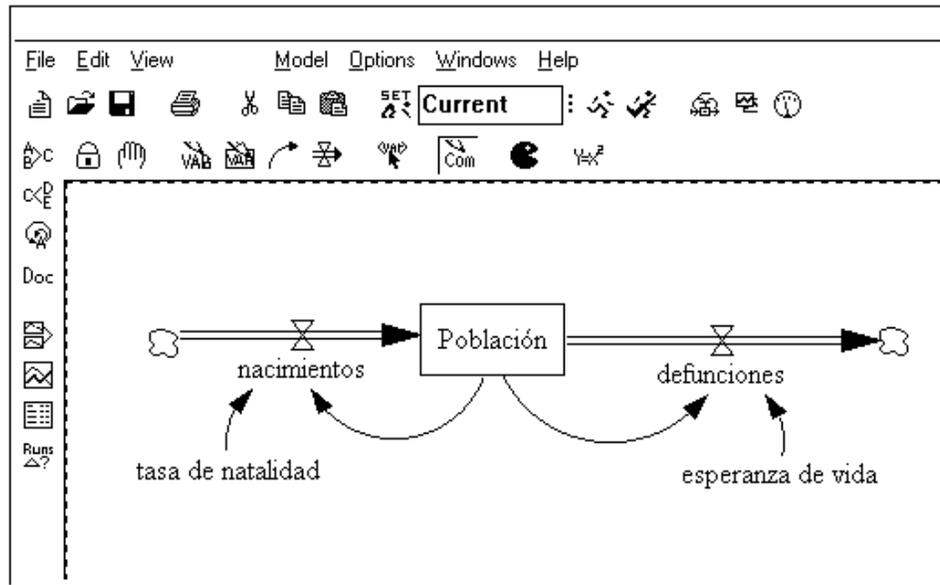
---

<sup>47</sup>Ibíd., pág. 31

### 6.1.3. Software Vensim

“Vensim es una herramienta visual de modelización que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de dinámica de sistemas”<sup>48</sup>.

Gráfica. 15 Entorno de Vensim



Fuente: Dinámica De Sistemas, Juan Martin García

### 6.1.4. Modelado Y Simulación Con Vensim

**Juan Martin García**, teoría y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas, sostiene que la modelación y derivación de variables depende de una secuencia lógica y aspectos cotidianos, estos pretenden suministrar datos precisos acerca de la situación futura del sistema modelado y advierte que el sistema como un todo interpreta y recrea situaciones, sin embargo al ser sistemas matemáticos determinan la imagen visual de la interrelación de los elementos que conforman un tipo de ambigüedad o hipótesis, los cambios que él describe por acciones ajenas a la cotidianidad exige según él, la construcción del modelo “ya que ante situaciones complejas nos permite actuar con razonables probabilidades de éxito”<sup>49</sup>

<sup>48</sup> Ibíd., pág. ,14

<sup>49</sup> García, J. M. (2003). Teoría y ejercicios practicos de dinamica de sistemas, Acceso (2010).

El objetivo básico de la dinámica de sistemas es llegar a comprender las causas que provocan los comportamientos, también cita a grandes rasgos la dinámica por ordenadores y software de Aracil en su libro "introducción a la dinámica de sistemas", recrea las siguientes variables en cinco experiencias que toma el autor una es hacer gestión de proyectos con los modelos de forma tal que medir y observar tendencias no sea cuestión de imágenes mentales y proyecciones segundo hacer modificaciones de las planeaciones, en gestiones de producción para observar variables que retrasan los tiempos muertos, dentro de estos se hace una gestión de proyectos para un análisis de sensibilidad de las diferentes fases, cuarto una gestión de recursos humanos que permita medir variables que a veces no son cuantificables como el esfuerzo o la motivación, quinto término de la experiencia que plantea este autor, la gestión de investigación y conocimiento que da como resultado una gestión integral del conocimiento de las anteriores.

Su explicación a través de ejemplos cotidianos administra grandes desafíos para la modelación, explica los estados deseados que los remite a las necesidades primordiales que a su vez asocia con cada uno de los diagramas de Forrester que explican y desarrolla en la simulación.

### **Javier Aracil**, Introducción a la Dinámica de Sistemas

Desarrolla el sistema en toda su teoría a partir de sistemas complejos y diagramación Forrester en la cual se demuestran variables, flujos y segmentos que gráficamente constituyen el todo del sistema al ser articulado de forma tal que desarrolle la dinámica de los cambios y las tendencias.

El sistema para Aracil<sup>50</sup> es una unidad cuyos elementos interaccionan juntos, ya que continuamente se afectan unos a otros, de modo que operan hacia una meta común. Es algo que se percibe como una identidad que lo distingue de lo que la rodea, y que es capaz de mantener esa identidad a lo largo del tiempo y bajo entornos cambiantes

También desarrolla las teorías iniciales como la cibernética y la relación social que se puede plantear a través de las herramientas, analiza cómo descripciones gráficas y tendencias vuelven más complejos y deductivos las relaciones que se llevan a cabo para la simulación cuales son relevantes y cuales auxiliares cuales son retroalimentadas por otras y cuales dependen de una cifra.

### **Jay Forrester**, dinámica industrial

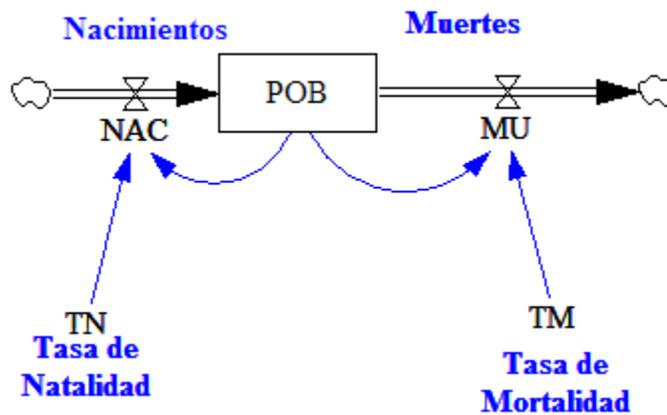
Este escrito desarrolla los fundamentos de la dinámica a partir de componentes sociales, este enfoque se fundamenta en varias características de los sistemas actuales; para Forrester, los sistemas en las organizaciones son más complejos ya

---

<sup>50</sup> Aracil Javier, (1997) Dinámica de Sistemas, Acceso (2011).

que de alguna manera cualquier decisión causan efectos que posteriormente vuelven a influir en las decisiones iniciales, En estos casos es normal una tendencia de oscilaciones en los sistemas, ya que las retroalimentaciones para el autor no son tal que los efectos muchas veces los cuales se multiplican en lugar de sumarse por esta razón la tendencia sigmoidea de las gráficas. Esta tendencia que se describe no es más que crecimiento en forma de "S", al igual las variables no son siempre las mismas la modelación cambia es por esta razón que se puede diferenciar estructuras con crecimiento exponencial, crecimiento y derrumbe.

**Grafica. 16 Modelo sencillo de población**



Fuente: Diagrama de Forrester del modelo sencillo de población con Vensim.

## CAPITULO I

### 7. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

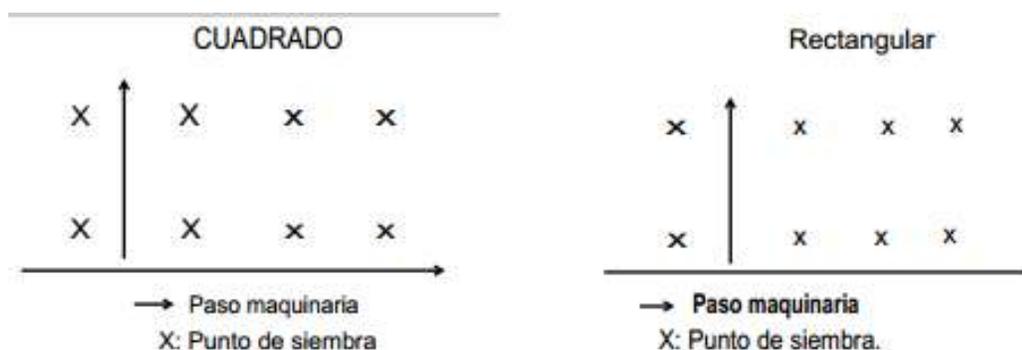
#### 7.1. 1 Tratamientos sobre el producto

Los factores como la temperatura, el clima y el suelo son esenciales para el productor, con el objetivo de una cosecha productiva con estándares en general de selección alta para la venta, esto depende exclusivamente de los tratamientos desde la misma siembra del palo de mango y el abono adecuado en su base.

El cultivo comienza con la preparación de suelo en conservación y nutrición para el árbol, la mayoría de productores no siembran por Pepa de mango (semilla), si no que compran la variedad en árbol de más o menos 30 cm de altura para que el tiempo de progresión para la recogida del fruto sea más rápida, la otra opción del productor es al árbol más productivo se le preparó y se escoge un injerto para crecimiento de un árbol con el mismo rendimiento por estación de cosecha. Esa preparación consiste en determinar la zona de siembra para el árbol o el tratamiento de injertos, también de limpiar las malezas que crecen alrededor de los arboles de mango.

Los sistemas de siembra que se trabajan bajo observación en este documento permitieron diferenciar procesos de producción en fincas como las visitadas que manejan sus prácticas de forma rural y básica, a comparación de fincas que manejan sistemas de triangulización, maquinaria agrícola y demás factores tecnificados. Las fincas de campo visitadas no presentan terreno triangular adecuado, el espacio en general del palo debe alcanzar de 8 a 10 metros de proximidad por sus raíces amplias. Sin embargo las buenas prácticas agrícolas no son conservadas en la mayoría de las veredas productoras, la razón recae en costos más elevados en consumo.

Grafica. 17 Triangulización para el cultivo de mango



Fuente: Biblioteca Tibaitata (Mosquera), cultivo de mango

Los siguientes días después de la plantación o trasplante de árbol, requiere de una humedad promedio, una luminosidad y una exigencia prolongada del riego, es por esta razón que arboles de las fincas con menos de 4 años requieren riego a su base de manera frecuente y los arboles de mayor edad se les da tratamiento diferente, riegos menores pero más abundantes en el día. Estudios de la universidad de Cartagena para 1994 describió dos épocas de mayor volumen de agua para cada árbol, siendo así mayo y noviembre las épocas en las cuales empezaba la floración estacional de algunas variedades donde se requería mas humedad del suelo para que el árbol cumpliera con las exigencias de rendimiento promedio.

Grafica. 18 Poda del mango



Fuente: El Tiempo, Artículo sobre frutales de exportación; (2008)

Los arboles de mango se podan constantemente con el propósito de estimular en arboles con crecimiento lento a la floración e injertos nuevos un desarrollo frecuente cuando este madurando el árbol. Las copas de la manguera al ser tan altos deben hacerse otra acción de poda en las estructuras de las hojas de las cuales se desprende el pedicelo producto de floraciones anteriores para que cuando crezca de nuevo los brotes de hoja no inhiba en crecimiento de los mangos, un corte por encima de los nuevos retoños producirá en escala ramificaciones más rápida y por lo cual mayor índice de rendimiento.

### **7.1.2. Manejo post-cosecha**

El manejo post- cosecha de un árbol sin importar la variedad ni el cultivo precede a una fertilización inicial y final en la recolecta, el mango contiene nutrientes esenciales que son valorados a gran escala, el árbol de mango es muy sensible a la podas y al corte de injertos, factores de riesgo para el fruto ya que el mal tratamiento del árbol da como derivación plagas y trips durante su crecimiento

Tabla 4 Fertilización Del Mango

1 año: aplicar 1 kg/árbol/año de 15-15-15, en dosis de 250 gramos cada 3 meses.
2 años: aplicar 500 gramos cada 3 meses de 15-15-15.
3 años: aplicar 750 gramos cada 3 meses de 15-15-15.
4 años: aplicar 3 kg de 17-6-18-2 luego de la cosecha principal y 1 kg de Sulfato de amonio o ½ kilo de úrea, 45 días antes de la floración principal.
5 años: aplicar 4 kg de 17-6-18-2 luego de la cosecha principal y 1 kg de Sulfato de amonio o ½ kilo de úrea 45 días antes de la floración principal.
6 años: aplicar 4,5 kg de 17-6-18-2 luego de la cosecha principal y 1,5 kg de Sulfato de amonio o 0,75 kg de úrea finalizando las lluvias, 45 días antes de la Floración principal.
7 años en adelante: aplicar 5 kg de 17-6-18-2 luego de la cosecha principal y 2 kg de sulfato de amonio o un kg de úrea finalizando las lluvias, 45 días antes De la floración principal.

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros, 1982

### 7.1.3 Reconocimiento de madurez:

Identificar en forma correcta el momento en que el fruto está maduro, será un factor determinante para la venta del mango, para empezar se debe fijar cuándo es adecuado bajar el mango del árbol, esto porque la mayoría de casos leídos demuestran que si el mango madura en el árbol es mucho más susceptible al ataque de patógenos y poco resistentes al transporte. Cuando los frutos son cosechados en su madurez temprana casi de color verdoso el árbol sufre menos al peso que debilita las ramas y la maduración se realiza por medio manual como lo es dejar en sombra bajo lonas o envolver los huacales en papel periódico.

“Durante la maduración, la fruta presenta profundos cambios bioquímicos y fisiológicos los cuales determinan las características sensoriales relacionadas con el sabor, aroma y textura y conducen al logro del producto adecuado para el consumo”<sup>51</sup>. A continuación presento algunos frutos por época de producción

---

<sup>51</sup>Avilan, L, M. Rodríguez y J. Ruiz. 2000. El mango se poda: ¿por qué, cuando y como? Agronomía de la Producción. Fonaiap Divulga 85:13 – 16: Acceso (2011).

referente al tiempo de maduración del mango variedad toma para las zonas de estudio.

Grafica. 19 Mango Tommy Fruto de (1mes)



Fuente: Autor, 29 abril 2011, finca Pakistán (Girardot)

Primero se observa la maduración del árbol posterior a un año o dos años, el árbol da floración y el fruto se ve como la grafica anterior, la fruta se observa con cambios en la tonalidad del verde que de brillante pasa a opaco, como consecuencia de la degradación de la clorofila.

Grafica. 20 Mango Tommy Fruto de (40 días)



Fuente: Autor, 29 abril 2011, finca Pakistán (Girardot)

Se incrementa el tamaño del fruto y pasan de verde a tomar un color amarillo. Cuando la fruta está totalmente madura, la pulpa se torna amarillo-naranja.

Grafica. 21 Mango Tommy Para cosecha (50 días)



Fuente: Autor, 29 abril 2011, finca Pakistán (Girardot)

Mango con maduración adecuada para la baja de mango y posterior selección, si el mango aun tiene color verdoso, no tiene dificultad al ser madurado por medio manual, además el peso del mango completamente madurado debilita las ramificaciones.

#### **7.1.4 Área de resguardo de la fruta y/o área de empaque fincas**

Grafica. 22 Selección de mango en huacal



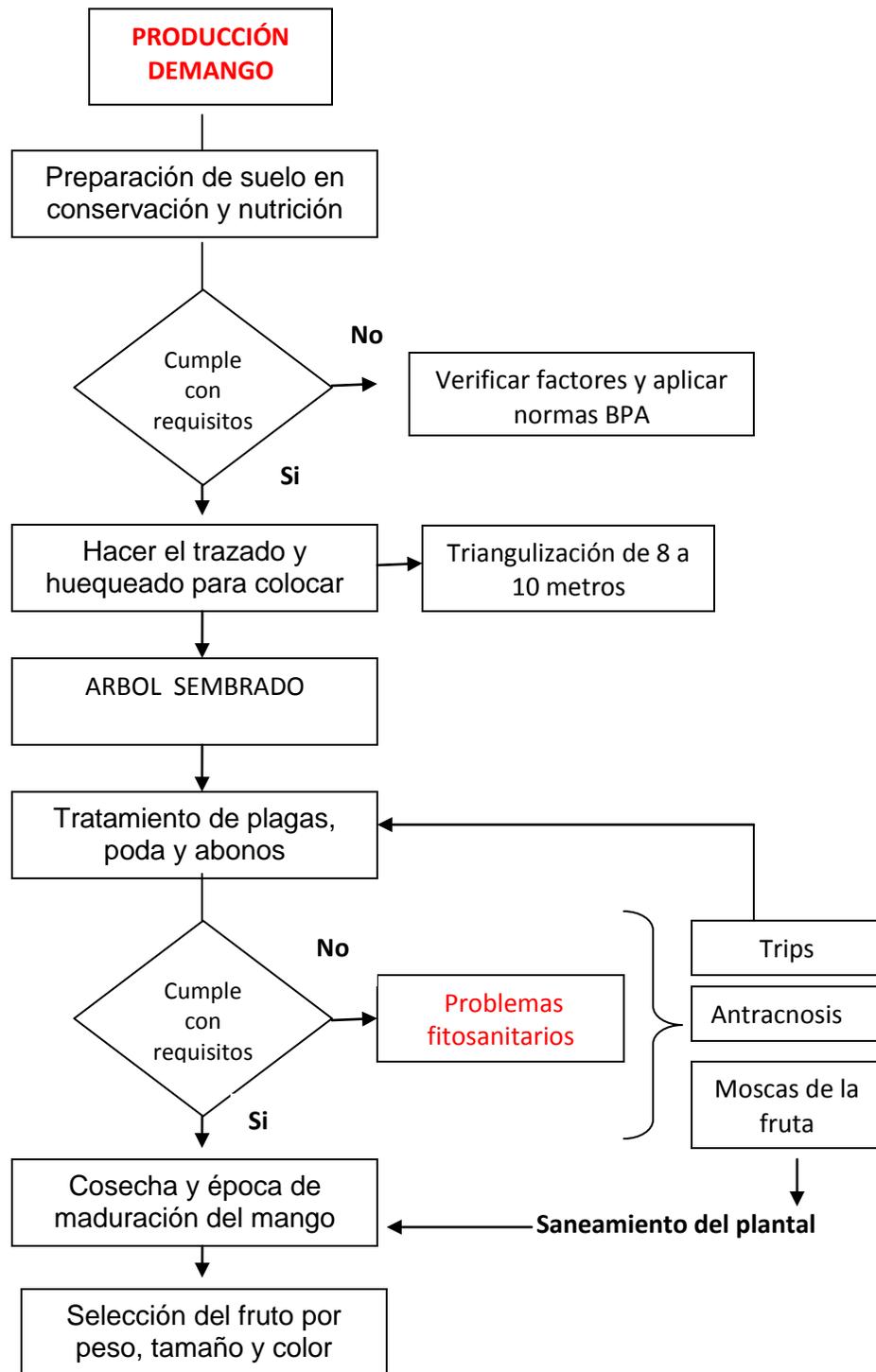
Fuente: Autor, 25 abril 2011, finca villa Viviana (Anolaima), vereda san miguel

El proceso productivo de los mangos variedad tommy, representa una secuencia lineal desde la etapa de cosecha, a partir de la cual la selección del mango maduro es llevado a una zona semiseca en donde se procede con la selección de la fruta, esta selección corresponde a identificar los mangos con mayor peso, mejor color, forma, y detección de plagas en la cascara (trips), se pueden

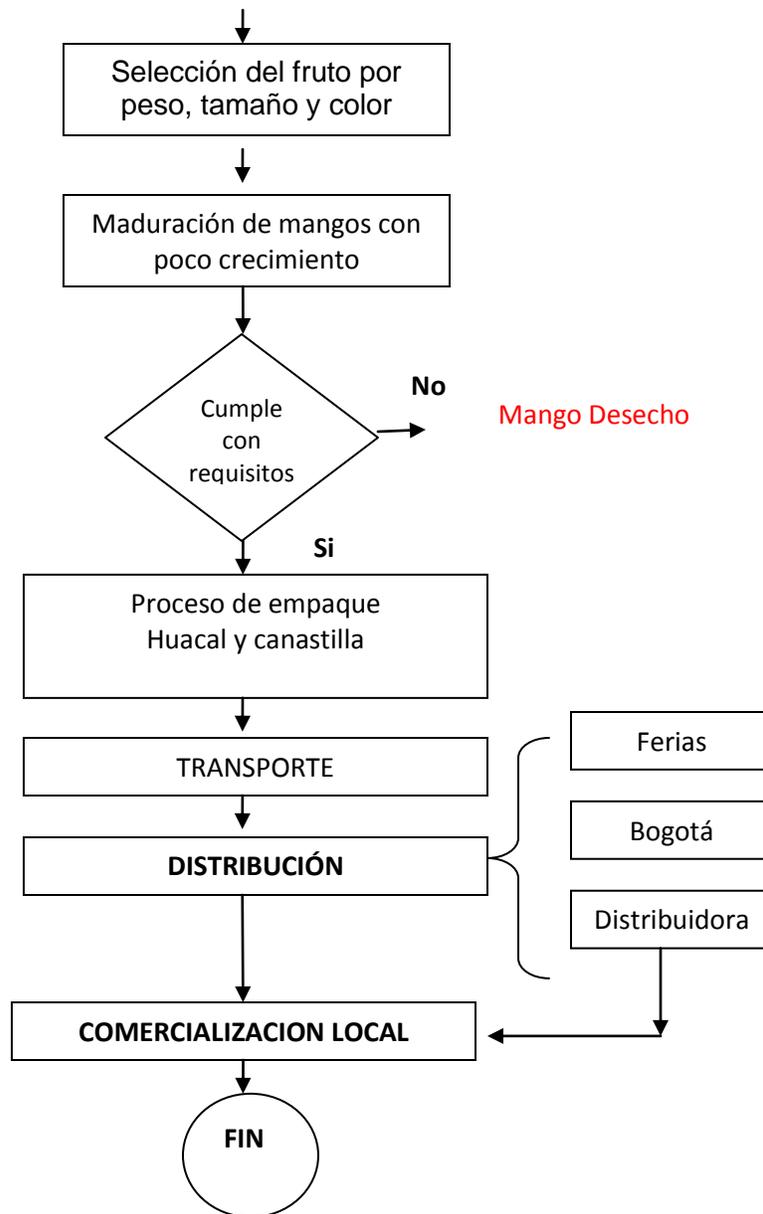
identificar así los siguientes procesos estandarizados de forma manual en las dos fincas:

- **Cosecha y Selección.**Esta parte del proceso corresponde a la baja de mango como lo describían los finqueros y su seguimiento en detección de cada variedad por características relevantes, casi siempre el fruto de menor tamaño se deja para que se comercialice a nivel local debido a que el peso promedio de una canastilla o huacal, llega alcanzar los 20 kilos, entonces se diversifica la variedad tommy que pesa en promedio de 250 a 500 gr,y se escala con los mangos de menor peso para que se puedan vender a un mayor precio huacales de mangos de más de 500 gr , otra razón de la selección es que cuando se vende el producto no se deja crecer mucho la planta se madura con periódico, para que no tome un peso superior.
- **Transporte.** Este puede ser interno o externo dependiendo de la ubicación de a dónde se va transportar el mango, en el caso de la fincas se recurre a los dos, uno al centro de acopio dentro de la finca y el otro cuando llega a las ferias campesinas o centros de abasto en donde por lo general se vende después de 12 hora del proceso de selección para quitarle el calor al mango, la razón s que se oscurece la cascara y no es tan atractivo para el consumo.
- **Empaque.**Es básico en estos procesos de las fincas visitadas, es un proceso manual en la cual se usan canastillas plásticas o huacal de madera, independientemente de esto el empaque ayuda a proteger y darle presentación al fruto. Esta se realiza en mesas de empaque dentro de las casas y no utilizan refrigeración para estos procesos como se solicita en general.

Grafica. 23 Diagrama De Flujo De Mango



1/2



Fuente: Autor, Proceso de producción de las fincas visitadas.2011;(Anolaima y Girardot).

## 8. MARCO ECONÓMICO Y LEGAL.

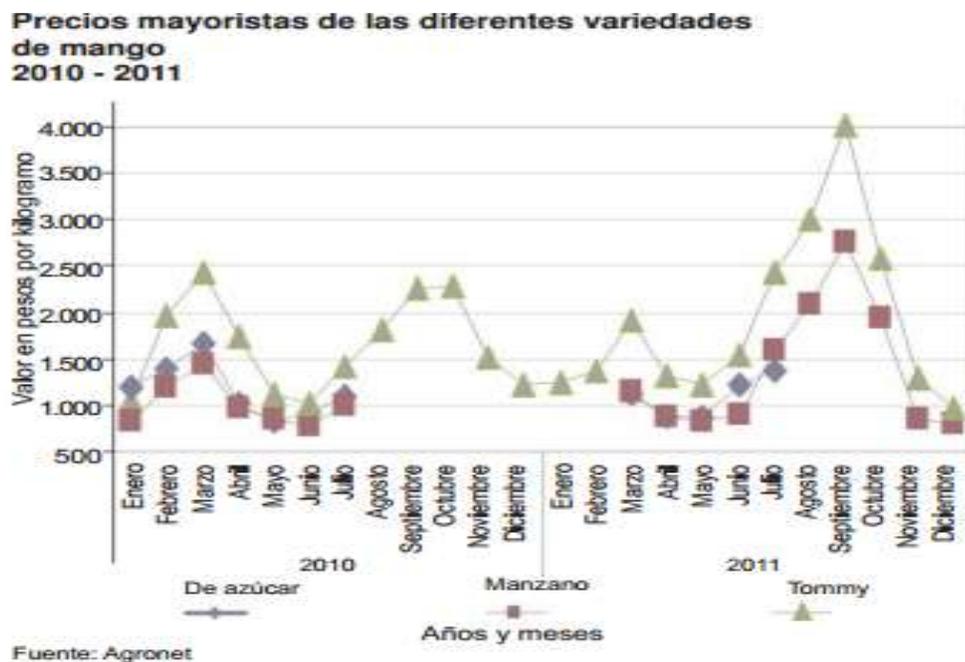
### 8.1.1 Zonas de Producción Nacional

La mayoría del territorio colombiano cuenta con climas y suelos apropiados para el cultivo; razón por la cual el mango alcanza un rendimiento tan prospero en años tempranos de la siembra, permite al productor comercializar con las mejores características, resultado de las cosechas y sus tratamientos. Actualmente en todas sus variedades en específico el mango Tommy; por su ausencia de fibra es mas comercializado en relación con el mango de azúcar, hay que tener en cuenta la capacidad productiva no solo de Cundinamarca, si no de la presencia de otros cultivos de mango en regiones como magdalena, Bucaramanga, Antioquia y sin excepción Tolima; los dos últimos corresponden a los mayores productores de escala nacional como lo reporto el DANE y el SIPSA (boletines de precios agrícolas.) para junio de 2012. En materia de tecnificación de cultivos, tenemos por la región central a Cundinamarca, estando mesitas del colegio, que lidera en asociación de cadenas agrícolas como lo es ASPROMANCOL e investigación del frutal por parte de Asohofrucol y la CCI (corporación colombiana internacional); valor agregado a su oferta; esta asociación lo hace un municipio rentable en comercialización de mango, aún sin embargo de los demás municipios que relacionan el cultivar como ingresos diarios, encontramos a Anolaima, Municipio frutal de Colombia; encontrando que los pesos porcentuales y la relación costo beneficio del productor con las cadenas y los intermediarios es bajo, en análisis permite visualizar el deterioro comercial de la región consecuente con la capacidad productiva; Anolaima es un renglón rentable para la fruticultura nacional, así mismo Girardot representa en porcentaje un apoyo más representativo para los cereales como sorgo y trigo, la escala de frutales esta dentro del rango más bajo de Cundinamarca, para la producción de mango Tommy; el abastecimiento local es casi nulo, debido a la derivación de un clúster que se formulo con la gobernación en pro del comercio turístico y académico, la inyección de capital a estas regiones está dividido, expectativa que se provee atacar a partir de la propuesta. En los mercados mayoristas del país se comercializan muy bien el banano, la mora, el mango, mandarina; frutas en general bastante apetecidas por el consumo nacional, por lo cual tenemos en cuenta una vez más el boletín de precios mayoristas del DANE para el 17 de agosto del presente año reporto ingresos de la fruta Mango variedad Tommy desde Ecuador, factor que se analizo por tres variables, la primera por la cercanía con la frontera y la estacionalidad cercana cuando aquí en Colombia baja, la segunda razón cadenas bien utilizadas por los agricultores y tercero el precio del mango Tommy ecuatoriano entra con variaciones de precio muy conveniente para el vendedor minorista que vende el fruto por pesos/kilo y el productor por pesos/huacal, funcionalidad que deja los precios oscilando como lo muestra la gráfica sobre los precios mayoristas de las variedades de mango tommy.

Se observa a continuación, que el mango Tommy registra los mayores precios frente al manzano y de azúcar, resultando así que el precio por kilos puede estar variando entre 500 a 4000 pesos, obteniendo una considerable ganancia por guacal o canastilla de esta variedad que es comercializada por productores nacionales entre 10.000 y 15.000 la caja de 20 kilos, este, en relación corresponde a un precio relativo de las ganancias de centrales de abasto.

Es importante anotar que el abastecimiento de los mangos manzano y de azúcar no es constante todo el año, contrario a lo que sucede con el Tommy, por lo que no se reportan precios tan fluctuantes con esta variedad, esta información fue suministrada por algunas personas entrevistadas en centrales como Paloquemao y Corabastos en Bogotá.

Grafica. 24 Precios mayoristas de las variedades de mango Tommy



A partir de estos comportamientos productivos a lo largo del territorio nacional se refleja también la distribución por hectáreas de mango tommy con proyecciones nacionales al 2011, último dato registrado oficialmente por DANE y Agronet; sobre el total productivo. La gráfica sobre distribución por hectáreas (mango), nacionales, determino a nivel nacional el promedio de toneladas suministradas por todo el territorio de las cuales “el 40 % corresponde a Cundinamarca.”<sup>52</sup>

<sup>52</sup>Agronet, Boletín Sispa Abril 20 de 2012; [sitio en internet], Disponible en: [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/sipsa/Abril\\_20\\_de\\_2012\\_Analisis.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/sipsa/Abril_20_de_2012_Analisis.pdf), Acceso (2012).

Grafica. 25 Distribución Por Hectáreas (Mango), Nacionales

Año	2008	2009	2010	2011
Hectáreas	17953	19608	21591	21152
Producción (Ton.)	184814	239127	341964	256473
Toneladas (Has)	10,4	12,2	15	5.5

Fuente: Agronet\*Proyecciones Secretaria Técnica Nacional del Mango

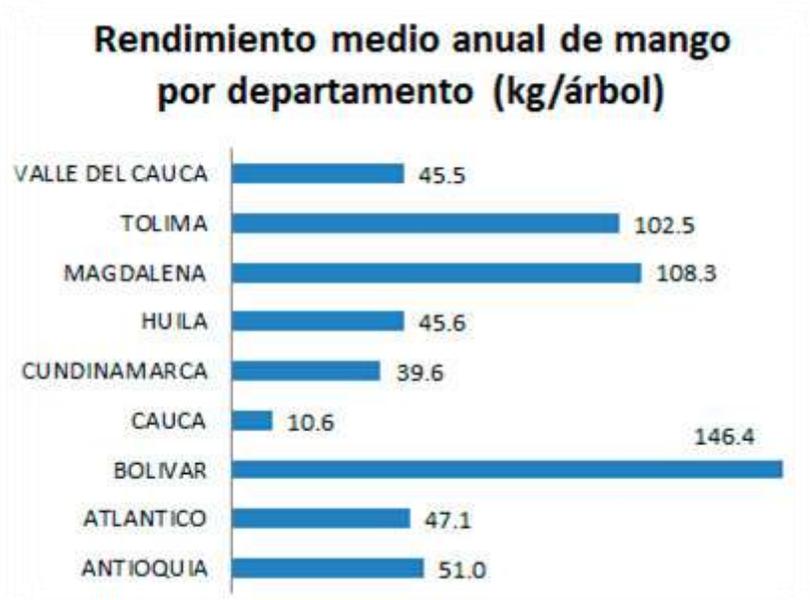
Para Cundinamarca el aspecto económico de la producción es relevante, como lo observamos en gráficas anteriores el comportamiento de mango en relación con la producción anual y la estacionalidad es importante para los abastecimientos frutales, la perspectiva de almacenamiento local es baja razón por la cual se importan algunas variedades en época de receso y en otras épocas por sobreproducción se exportan; de igual forma la venta promedio de cada canastilla o huacal en la que es comercializado el fruto es verdaderamente injusta para el productor como lo es con otros frutales. A través del documento se ha explicado la importancia de llegar de una mejor manera a los productores, razón por la cual los rangos de rendimiento del frutal y la calidad de fruta proveniente de este renglón no han sido los esperados, más aun con la poca armonización por parte de los agricultores en relación con las agremiaciones y sus condiciones; algunos factores encontrados en relación con la practica agrícola fueron.

- Productores de regiones como bolívar, magdalena y Tolima tiene el rendimiento más alto de mango, Cundinamarca es cuarto con 39.6 kilos por árbol.
- Los rangos de rendimiento fueron medidos en kilogramos por planta (kg/planta) porque, en la mayoría de los casos, los fruticultores que compartieron algunas temáticas que tienen que ver con los sistemas de producción que manejan; de tal forma en Anolaima se hizo referencia a prácticas bajas de logística para cultivos quiere decir que; en un mismo lote se pueden encontrar diversos tipos de frutales o los árboles de un mismo frutal están dispersos en varios lotes de la finca.
- Para la logística de comercialización; los mango están en la misma zona de siembra del café y los mandarinos, esto hace que las plagas del mango o viceversa contaminen los demás frutales.

- El rendimiento de fruta por kilogramo tiene relación con los años de siembra y la prosperidad del árbol.

Lo anterior se sustenta con la grafica de producción y rendimiento de Cundinamarca

Grafica. 26 Rendimiento de mango Cundinamarca



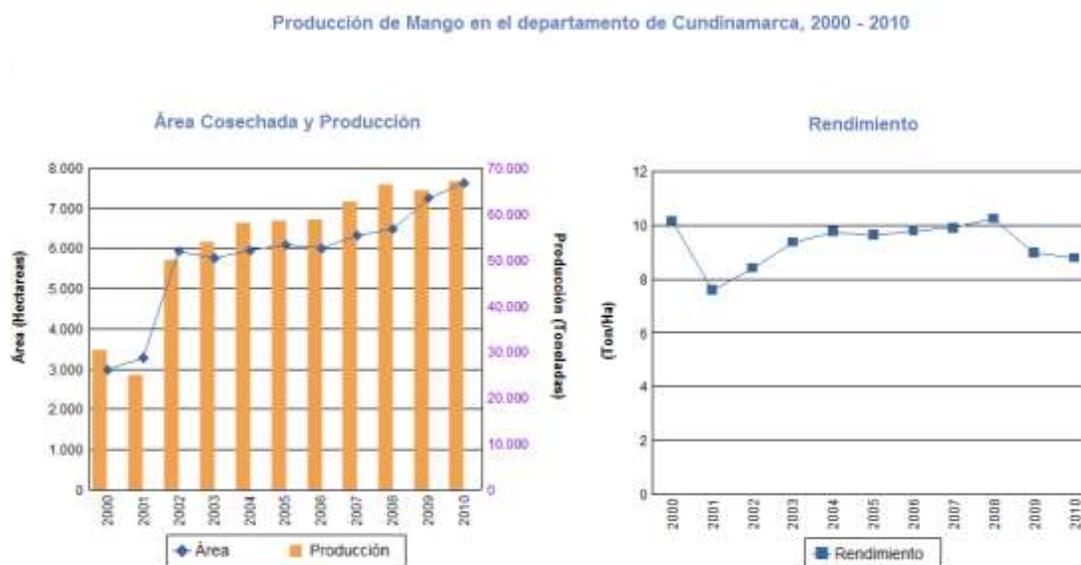
Fuente: universidad de Antioquia, investigación económica de cultivos 2011.

- En la siguiente grafica se relaciona el área cosechada y el promedio de producción para el departamento, así comprendemos que para el año 2000 el promedio de hectáreas era de 3500, arrojando como producción 30.000 toneladas al año, para un dato más actual que nos permita divisar la complejidad del crecimiento frutal con respecto al mango, se tiene que para 2010 con 7500 hectáreas disponibles en el campo para producción se tiene un incremento de producto de la mitad siendo así 68.000 toneladas la cifra.
- El rendimiento de la gráfica del lado derecho refleja un comportamiento diferente con relación a que tan rentable es un árbol para el total de producción, vemos que para 2000, la base de 10 toneladas anuales era el estándar que puede hacer un productor pequeño con una cantidad de árboles, sin embargo para 2010 disminuye al estar en un promedio de 8.5 toneladas año. En análisis se identificó los factores del rendimiento, para

las investigaciones de la CCI (corporación colombiana internacional) y el ministerio de agricultura para diciembre de 2010, el comportamiento se debe al fuerte impacto de la oleada invernal y los síntomas fitosanitarios que se dispersaron; como consecuencia se produce la pérdida de un porcentaje de arboles que en relación por árbol ofrecían al conteo de rendimiento nacional otro eje, para 2012

- Se tiene en cuenta que “Para la agricultura, el rendimiento es la producción obtenida de acuerdo a un área determinada. Generalmente se calcula en toneladas por hectárea (Tm/Ha) y es un factor siempre sujeto a las condiciones climáticas y del suelo.”<sup>53</sup>

Grafica. 27 Área cosechada y rendimiento 2000-2010



Fuente:Frutisitio (blog), [sitio en internet]; disponible: <http://www.frutisitio.org/rendimiento-del-cultivo-de-mango-en-colombia-resultados-preliminares/>

### 8.1.3 Asociación de mango en fresco en Cundinamarca

Determinar una conexión entre el productor y los intermediarios de la cadena fue una función principal del gobierno por medio de las leyes constitutivas de

<sup>53</sup> Ibíd.

formación y ayuda al agro; como lo son la Ley 811 de 2003, Decreto 3800 de 2006 y la Resolución 186 de 2008.

Para “junio de 2009, se creó el consejo nacional de mango, con el propósito de identificar y fortalecer estrategias conjuntas entre el sector público y privado, para incursionar y posicionar el mango de Colombia en los mercados internos y externos.”<sup>54</sup> Para ello, los productores de las zonas acogidas a criterios de la asociación con otros productores, establecen y regulan las estandarizaciones para los cultivos esto con el fin de determinar el objetivo principal de las cosechas, el cual es el rendimiento por tonelada, la caracterización del departamento y los criterios que permitan la ampliación de su mercado y su sostenibilidad cuando sea vendido en las ferias o en cadenas de transformación.

Grafica. 28 Regiones Productoras y con Plan Frutícola.



- |               |                 |            |
|---------------|-----------------|------------|
| 1. Antioquia  | 2. Atlántico    | 3. Bolívar |
| 4. Boyacá     | 5. Cauca        | 6. Cesar   |
| 7. Córdoba    | 8. Cundinamarca | 9. Huila   |
| 10. Magdalena | 11. Meta        | 12. Tolima |
| 13. Valle     |                 |            |

Fuente: Mangocol.

Los municipios involucrados en un amplio número de propuestas desarrolladas por las asociaciones y planes de desarrollo frutícola; como lo mencionaba capítulos más atrás acerca del plan frutícola para el año 2007 en Cundinamarca,

---

<sup>54</sup>Sistema De Gestión Y Desempeño De Organizaciones De Cadenas; [sitio en internet], Disponible en: <http://www.sioc.gov.co/PantallaInicialP.aspx?idcadena=31>, Acceso (2012).

conforma la apertura comercial a nuevas opciones para los fruticultores y determina para los municipios acoplados opciones económicas más amplias, no solo por representatividad en términos de áreas sembradas, producción y forma en los cultivos de mango si no a su vez control y calidad en diversidad de frutales, gracias a las escuelas de aprendizaje agronómico pueden constituirse también organizaciones de cadena como lo observamos en la actualidad al partir del concepto de buenas prácticas agrícolas y luego suministrar a las plataformas de abasto de mango con la mayor calidad proveniente del Centro del país (Cundinamarca ) o también a la agrocadena para minimizar costos.

Actualmente Mangocol está conformada por 15 organizaciones, y 14 municipios, Anolaima integrada dentro de la apuesta y Girardot sin este convenio; en total de los involucrados “acumulan el 99% de la producción del Departamento de Cundinamarca, con importante crecimiento de 51% en áreas sembradas, al pasar De 10.871 Hectáreas en el año 1999 a 16.439 hectáreas en el año 2007, Posicionándolo como el primer departamento productor de la fruta a nivel nacional Con el 43% del área y de la producción.”<sup>55</sup>

Grafica. 29 Asociaciones de Mango.



Fuente: <http://www.asohofrucol.com.co/>

Mangocol en cooperación con Asohofrucol, cuenta con proyectos agroindustriales para sus asociados sin embargo a la fecha las organizaciones no han desarrollado estas movilizaciones que corresponden a la compra de una despulpadora para la región en general, no solo de los 25 asociados de los municipios si no también economizar y sumar esfuerzos para hacer una procesadora que permita la manipulación de mango y se pueda relacionar el producto con grandes plataformas como lo son carulla con la cual para 2009 entregaron un pedido; sin embargo el compromiso de los productores asociados es bajo en relación con los altos costos reflejados en la administración de recursos para mantener sus buenas prácticas de manufactura y los créditos adquiridos para sostenimiento en general. Cabe resaltar que la asociatividad corresponde a niveles de esta forma, Mangocol de segundo nivel promueve el desarrollo del productor y a su vez desarrolla las micro asociaciones de primer nivel como lo es Aspromancol para mesitas del

---

<sup>55</sup> Ibíd.; pág. 48

colegio. Como continuación señalo en la siguiente grafica específica la organización de Mangocol para los renglones productivos de alto magdalena y Tequendama ya entendidos como punto de estudio de este trabajo.

Grafica. 30 MANGOCOL (CCI)

**MANGO- MANGOCOL**

- **Ubicación:** Provincias Tequendama y Alto del Magdalena, Cundinamarca (14 municipios)
- **Producto:** mango tommey, kentt y común
- CCI actúa como estructurador y operador
- Desde octubre de 2006
- **Beneficiarios:** 320 productores
- **Área:** 854 has
- **Socios estratégicos:** Asohofrucol, Gobernación Cundinamarca, Ministerio de Agricultura, CCI
- **Desarrollo MACS:**
  - \* Implementación BPA (podas, nutrición, manejo moscas, agroquímicos)
  - \* 15 organizaciones de primer nivel.
  - \* 14 planes de desarrollo organizacional
  - \* Generación de 2.849 empleos directos
  - \* Consolidación Asociación Mangos de Colombia MANGOCOL de segundo nivel





Documento Propiedad de la Corporación Colombiana Internacional. Prohibida su reproducción.



FUENTE: CCI, Corporación Colombiana Internacional; 2010.

#### 8.1.4 Análisis del comportamiento de los precios del mango

El mango es uno de los productos que conforman el grupo de mayor consumo de frutas frescas nacionales después del banano y lo cítricos, el mango se vende en todos los mercados lo cual ha permitido que el consumidor aprenda y distinga por variedades y calidad, el comportamiento en precios por consiguiente también es generalizado por el aumento y la pérdida de producto en los campos; la estacionalidad de la especie también es relativa, como lo hemos planteado el cultivo de enfoque es el mango tommey.

Para generalizar el impacto de precios a nivel local y nacional debemos tener en cuenta el abastecimiento y la forma en que los intermediarios suman un valor a la cadena, razón por la cual los precios al consumidor reflejan incrementos y no una tendencia normalizada a lo largo del año, ya que tenemos en cuenta que la entrada de mango tommey a las plataformas de Abastos es constante por producciones nacionales o externas en el caso de los acuerdos comerciales con Perú y Ecuador; en la épocas de menos producción, tales comprenden los meses de junio a octubre.

A los 13 diferentes mercados mayoristas que están en el país, ingresa la variedad tommy con mayor frecuencia de estacionalidad, debido a que no se deteriora tan rápido, por lo tanto se puede almacenar más tiempo que las demás variedades. Este se produce especialmente en Cundinamarca, Tolima y Costa Atlántica. Al ser comercializado el mango de cualquier variedad llega en su etapa temprana de maduración para que pueda ser almacenado por un tiempo superior que si fuera vendido como fruto en su total etapa de maduración.

La presencia de cada una de las variedades en los principales mercados del país depende de varios factores: la cercanía de las zonas de abastecimiento, sus usos y los gustos de las personas, entre otros. En cuanto al empaque del mango que llega a la central este puede cambiar dependiendo de la zona productora y de la variedad. Por ejemplo, mientras que el mango tommy que se envía desde Anolaima, Apulo y La Mesa (Cundinamarca) se empaca en canastillas y cajas de 10 a 20 kilos, el mango tommy que llega desde la Costa Atlántica lo hace en guacales de 20 kilos. El producto que llega de Perú o Ecuador para contrarrestar la falta de producto lo hace en cajas de cartón de 18 kilos.

Al mercado de Corabastos ingresa producto de diferentes zonas, sin embargo, hay cierta sincronización en el ingreso; de esta forma el mango tommy que llega en la primera parte del año ingresa desde la Costa Atlántica, mientras que en el segundo semestre del año lo hace desde Cundinamarca.

La siguiente es una gráfica de los precios de mayor referencia en Cundinamarca con su tendencia mes por mes durante los años 2007; época de apertura del plan frutícola y conformación de agremiaciones del departamento para el cultivo de mango, en relación con la última fecha actualizada del boletín de precios para octubre de 2012.

Se considera esta tabla como el precio promedio del mango a lo largo del año, adicional a esto se relaciona en una tabla los precios por boletín del SIPSA y Corabastos de todas las variedades.

Grafica. 31 Precios y variaciones "2012"



Fuente: Autor, bajo histórico de precios de los mejores productos (Corabastos)

La fluctuación de precios es bastante precisa en relación a la variedad tommy, siendo así para 2007 en mayo el mes con menor precio registrado por kilo, y para 2012 el precio incremento y el mes de menor precio fue mayo, correspondiente al ingreso de mango de Perú o Ecuador el precio incrementa en la variedad cobrándose entre \$2700 en 2007 y actualmente \$ 2784 por kilo.

Tabla 5. Precios de las variedades

Nombre	Presentación	Cantidad	Unidad	Precio Calidad Extra	Precio Calidad Primera	Valor x Unidad	Grandes Superficies
MANGO CHANCLETO	CAJA	11.00	KILO	\$ 8,000	\$ 7,000	\$ 727	\$ 2,700
MANGO COMUN	CAJA	11.00	KILO	\$ 8,000	\$ 7,000	\$ 727	\$ 2,800
MANGO REINA	CAJA	11.00	KILO	\$ 8,000	\$ 7,000	\$ 727	\$ 3,200
MANGO TOMMY	CAJA	11.00	KILO	\$ 15,000	\$ 14,000	\$ 1,364	\$ 5,000

Fuente: Corabastos, Octubre 2012.

A continuación hacemos un refuerzo de los precios reportados por boletín de precios al consumidor con respecto a los valores de Corabastos, la tabla señala el reporte de precios para octubre del 2012 con la siguiente relación por variedad comercializada actualmente en las centrales, recordando que todas las variedades nacionales no se encuentran por la época del reporte.

## 8.1.5 MARCO LEGAL

La disposición legal y los planes de desarrollo, así mismo las disposiciones del gobierno para la ayuda al agro en Colombia, son esenciales dentro del proceso de la propuesta, requerimientos que nos permiten dar una perspectiva no solo económica sino social y política con relación a la estructura organizacional y las solicitudes correspondientes para la agrocadena y las actuales normas sobre las BPA.

### 8.1.5.1 Resolución del ICA N° 003180 del 26 de agosto del año 2009.

Manual técnico de manejo de los viveros para la producción y distribución de mango (*mangifera indica* L.) en Colombia.

El numeral 11 de la resolución en especial señala a los viveristas o productores de mango las normas, deberes y derechos que tienen como productores nacionales al tratar el mango y sus variedades con todas las reglamentaciones fitosanitarias que no influyan en la presentación y cualidades organolépticas del fruto debido a procesos de plagas que requieran químicos de ataque como por ejemplo los trips.

También especifica las adecuaciones de la finca o lugar de desarrollo de la práctica donde se cultive el fruto, a tener en cuenta fuentes hídricas y contaminantes que puedan afectar la producción.

La distribución de la finca con respecto a la ubicación y área de empaque, selección y transporte si lo requiere.

- Propagación y cultivo: mejoramiento en las variedades por medio de injertos para comercio.
- Distancias y recomendaciones: de 6 a 12 metros según extensión, injerto mediante yema, es decir al árbol en desarrollo se le adhiere en un costado alguna variedad.
- Tratamientos: podas, “Iniciar las cosechas para obtención de semillas a partir de la segunda producción de la planta madre”<sup>56</sup>, Se deben preferir semillas de mango que no hayan sido almacenadas, dado que éstas pierden su poder de “germinación a los 30 ó 45 días luego de extraída del fruto.”<sup>57</sup>
- Herramientas: para la injertación, la poda y el retiro de malezas.
- Medidas y estandarizaciones del proceso de crecimiento.

---

<sup>56</sup>ICA, Manual Técnico Viverista, producción de *Mangifera indica* L, [2009]; Acceso 2012.

<sup>57</sup>Ibíd.

- Manejo fitosanitario: Identificación y conocimiento del blanco biológico: agente causal, condiciones climáticas favorables para el establecimiento y diseminación del patógeno, desarrollo de la enfermedad. Susceptibilidad de la planta.<sup>58</sup>

#### **8.1.5.2 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), NTC 5400 BPA del ICONTEC.**

Después de tener en cuenta el manual viverista se determina las prácticas agrícolas óptimas dentro de los procesos finqueros para la producción de mango, relevante dentro de las exigencias de la propuesta de la cadena ya que como debemos tener presente sin el certificado del Ica o las organizaciones a cargo no se puede comercializar ni asociar ningún fruticultor.

- Las BPA, aseguran que los productos no hagan daño a la salud humana, ni al medio ambiente.
- protegen la salud y seguridad de los trabajadores.
- tienen en cuenta el buen manejo y uso de los insumos agropecuarios.

Se generaliza los capítulos y normas en algunos ítems de nuestra pertinencia

- planeación y cultivo del mango
- mantenimientos y controles de maquinarias, equipos y utensilios de siembra o para desarrollar injertaciones.
- Instalaciones y espacios
- Manejo de aguas no contaminadas que se usen para los riegos
- Manejo de suelos, abonos y tratamientos
- Material de propagación e injertos como medio de alcanzar rendimientos
- Nutrición del suelo y los frutales
- Protección de cultivos en relación con la toxicidad de los productos
- Cosechas y poscosecha, logística dentro del proceso de recolección
- Documentación y registros, (fichas técnicas de los insumos, trabajadores, precios, ventas y demás)
- Seguridad al jornal, al empleado debe estar condicionado por todas las prestaciones laborales
- Protección ambiental, tratamientos ecológicos en la recolección de residuos orgánicos, agua, químicos y empaques.

---

<sup>58</sup>Ibíd., pág. 56

### **8.1.5.3 Resolución 4754 del 7 de agosto de 2011**

“Por medio de la cual se establecen los requisitos para la ampliación de uso de bioinsumos y plaguicidas químicos de uso agrícola en los cultivos menores y se dictan otras disposiciones”<sup>59</sup>

Control de insumo biológico en los cultivos ya que se usan indiscriminadamente contra arboles con problemas de hongos o debilidad de raíz. El asociado al ICA puede solicitar permiso para el uso de abono orgánico o factor químico sobre la plantación.

### **8.1.5.4 Norma técnica Colombiana NTC 5422 del 25 de mayo de 2006**

la norma señala directamente cualquier procedimiento de empaque, embalaje, alistamiento y distribución teniendo en cuenta en especial los materiales y requisitos técnicos de su uso para protección de frutas, hortalizas y tubérculos frescos, especificaciones de materiales que se señala en la norma NTC 5023 la cual “especifica los materiales y las buenas prácticas de manufactura de compuestos y artículos plásticos para contacto con alimentos y bebidas y usos derivados, de tal forma que en las condiciones normalizadas o previsibles de empleo, no presenten migración hacia los alimentos o bebidas”<sup>60</sup>

Los productores, intermediarios o cadenas que manipulen el producto deben tener en cuenta el empaque primario, el secundario y el embalaje de protección sanitaria, la norma 5422 describe:

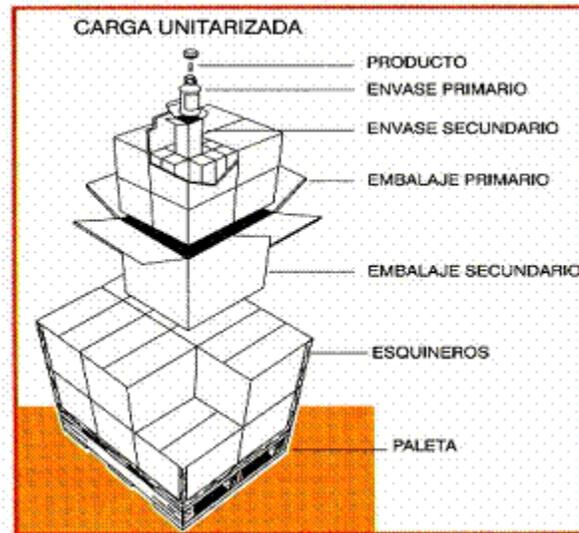
- Empaque (primario, secundario)
- Embalaje
- Paletización y estibado
- Modulo de empaque
- Empaque reciclable, biodegradable, reutilizable, desechable
- Identificación y rotulado
- Unidad logística
- Contenedor

---

<sup>59</sup>ICA, normas y regulaciones, [sitio de internet], Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas-Ica/Resoluciones.aspx?page=3> [2011]; Acceso 2012.

<sup>60</sup>NTC (norma técnica colombiana); NTC 5023. Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas. [Sitio de internet], Disponible en [http://www.sic.gov.co/en/c/document\\_library/get\\_file?uuid=83eab9cd-69a9-42ea-80b1-7ca855657adb&groupid=10157](http://www.sic.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=83eab9cd-69a9-42ea-80b1-7ca855657adb&groupid=10157)[2007]; acceso 2012.

Grafica. 32 Especificaciones de la norma 5422



Fuente: Blog comercial embalajes, González R. (2008)

La especificación por material de la norma señala que para productos plásticos debe ser transparente para observar la calidad del producto y hermético para evitar el acumulo de gas carbono y plagas por humedad. Para productos como cajas de cartón y estibas se fabrican con las dimensiones apropiadas para transportar el producto y las normas de materiales recaen en la resistencia de la caja para sostener el tope de material.

Los límites de peso y entradas de los pallets deben ser acorde con la norma colombiana, 4 entradas de (1200 mm X 800 mm).

#### 8.1.5.5 Norma técnica Colombiana NTC 5210

Mango de variedades mejoradas como el mango tommy, especificaciones de tamaño y peso para manipulación del mango a nivel local o extranjero, características del fruto en fresco, visiblemente limpio, sin plagas, sin magulladuras, ni manchas y con color vistoso que de muestre calidad.

A continuación en la siguiente tabla se especifica a clasificación por cada variedad mejorada y adicional categorías a la cual es asignada según su estándar.

Tabla 6 NTC 5210 variedad Tommy

CATEGORIA	CARACTERISTICAS	TOLERANCIA
EXTRA	Mango de calidad superior, imperfecciones muy leves	5%
1	Mangos de buena calidad, forma y sabor de la variedad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magulladuras leves y defectos de forma</li> </ul>	10%
2	Frutos que no cumplen con las características, pero satisfacen las necesidades mínimas. Quemaduras de sol, manchas, forma, exudación de resina o savia.	10 %
TOMMY ATKINS	<p>A. &lt;401 gr            B. 400 – 500 gr            C. 501 – 650 gr            D. 651- 750 gr            E. &gt;750 gr</p> <p>Clasificaciones del peso de la variedad con la respectiva tolerancia, la tolerancia se refiere a los frutos que sobrepasan o violan las normas básicas, sin embargo se da un acuerdo porcentual del máximo de producto que se recibe con esas características.</p>	10 %

Fuente: Autor, Preliminar de la características de los cultivos acoplado a la norma.

Tabla 7 Normas Técnicas colombianas para el manejo de mango

**NORMAS TECNICAS DE CALIDAD, NTC**

NÚMERO	TITULO	RESUMEN
1266	Frutas Frescas. Mangos	Establece definiciones, requisitos mínimos, clasificación, calibre, tolerancias, presentación y rotulado.
1266-2	Frutas Frescas. Mango. Especificaciones del Empaque.	Establece las características que debe reunir el empaque de mango, destinado tanto al mercado nacional como al internacional. Contiene definiciones y requisitos.
1266-3	Frutas Frescas. Mango. Almacenamiento.	Establece condiciones necesarias para almacenar las variedades de mango más comunes.
1266-4	Frutas Frescas. Mango. Transporte.	Establece las condiciones apropiadas para el transporte del mango.

Fuente: ICONTEC. NTC

### 8.1.5.6 Plan Frutícola Nacional (PFN)

El plan nacional frutícola nace como una propuesta robusta para todas aquellas frutas promisorias con fines de exportación y mejoramiento del agro colombiano, se proyecta bajo un modelo el incremento en la producción de las frutas de mayor consumo y asu vez las especificadas como frutas de alto alcance en los mercados extranjeros, la meta se fijo desde 2004 en productos como banano, mora de castilla, naranja, mandarina, aguacate, mango, entre otros. Para 2006 se concentro los antecedentes de la propuesta y los diagnósticos fueros dirigidos a todos los renglones del país como un movimiento centralizado en el reconocimiento del valor agregado frutal de las ciudades productoras colombianas; así mismo para 2020 se espera un crecimiento porcentual y un desarrollo sostenible de cada escalafón de la cadena comercial.

Por medio del PFN, de Cundinamarca el cual es un factor de relevancia dentro de este proyecto se sustenta cualquier valor y determinación de la región entendiéndolo como un renglón económico de gran participación en producción de frutales factores logísticos, sociales y demográficos que influyen en una infinidad de oportunidades para el productor.

Grafica. 33 Instituciones involucradas en el PFN



Fuente: Asohofrucol; PNF Cundinamarca.

## 9. MARCO TECNOLÓGICO

### 9.1.1. Características Tecnológicas De Los Cultivos

La incorporación de nuevas tecnologías a las prácticas agrícolas son requerimientos técnicos de las fincas o viveros con mayor industrialización. Es así como en Cundinamarca se aplica sistemas de riesgos artificiales y producción bioquímica realizada por los mismos agricultores a las fecha también se ha desarrollado escuelas de campo,tenemos que recalcar que la gran mayoría de los productores aún continúan haciendo aplicaciones indiscriminadas de agroquímicos; además, “muchos de ellos tienen poco conocimiento de los grados toxicológicos de los productos, la incidencia en su salud, en la de los consumidores y en el daño al medio ambiente.”<sup>61</sup>, la reseña tecnológica se deja como una reseña de las aplicaciones a los cultivos sin embargo tenemos en cuenta que las visitas realizadas a las fincas nos identifico un proyecto de estructuración para los productores debido a que todo sus proceso productivo es manual.

Grafica. 34 Riego Automatizado



Fuente: Desarrollo rural, Gobernación de Cundinamarca.

- **Educación Al Campo:** como adecuación al capítulo se identifica las razones por la cuales se desarrollo estructuras educativas para el fruticultor, Dentro de los institutos técnicos y privados que existen en Cundinamarca el SENA y

---

<sup>61</sup>Asohofrucol. Plan Nacional Frutícola de Cundinamarca. Año 2006; Acceso (2011).

otras entidades capacitan a los productores de frutas en cosecha y poscosecha, pero el impacto en la calidad del producto no se nota razón de peso por la mínima tecnificación y BPA en la región, a su vez la cadena debe transformar o adecuar el producto, al mango por ejemplo se le realiza una desinfección con agua caliente temperatura alrededor de los 100°C para eliminar el máximo de microorganismos.

Grafica. 35 Escuela de Campo Mesitas.



Fuente: Alcaldía Mesitas del colegio.oct 2012.

Las escuelas de campo viene dándose a hace mucho tiempo sin embargo la metodología de enseñar al agricultor cambio drásticamente, la enseñanza que se le da ahora es una metodología empresarial en la cual se le hace un análisis a sus técnicas de cosecha y producción es más un acompañamiento que se realiza en pro de la tecnificación y de la adecuación de terrenos esto significa que un agricultor que este bajo estos procesos puede vender su producto a entidades superiores.

Esta metodología fue desarrollada en la FAO en la década de los 60 como un instrumento de capacitación para productores en el manejo de diferentes cultivos. Dentro de los materiales podemos identificar las formas de seguimiento por parte del fruticultor en todo lo relacionado con sus fincas, los registros de jornales, ventas, insumos y demás relación del gasto operacional.

## **10. MARCO METODOLÓGICO**

La investigación que se realiza al Mango variedad Tommy Atkins, se lleva a cabo a partir de metodología cuantitativa y cualitativa, la razón; es que determina un análisis mucho más amplio de todas las variables suministradas por nuestros encuestados en relación con las fincas de donde se levanta la información para el modelo de simulación.

Los municipios que fueron escogidos se determinaron por datos porcentuales acerca del clima, el proceso del cultivo y la capacidad productiva, dentro de Cundinamarca; de esta forma se toma como eje de investigación Girardot y Anolaima, municipios aptos en la siembra de frutales; Mas sin embargo no son tan relevantes en la comercialización. Los datos se promedian para estandarizar las medidas con sus respectivos factores independientes como el precio o la distribución.

Las provincias de Alto Magdalena y Tequendama, involucrados dentro de este proyecto cumplen hoy día con las mejores condiciones climáticas, sociales y de asociación para el desarrollo de cultivos promisorios como lo es el mango, razón por la cual se centra el interés en estas zonas.

En el capítulo se muestran aspectos como el tipo de investigación, las técnicas y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo dicho análisis. Se realiza con el fin de evaluar el sistema logístico donde se encuentra principalmente toda la cadena de abastecimiento que comprende el fruto, las razones de producción por parte de los encuestados y las razones de los involucrados para no acoger la asociación con alguna agremiación como estrategias de venta de su producto. A partir de esta información se desarrolla el modelo bajo dinámica de sistemas que evalúa las características de cada eslabón, desarrollando así un modelo bajo la dinámica de sistemas que permita evaluar, analizar y proponer mejoras dentro de los procesos para que éstos sean más eficientes y productivos.

### **10.1.1 Nivel De Investigación**

De acuerdo con la propuesta del modelo de simulación y las perspectivas económicas del cultivo de mango, el desarrollo técnico de esta etapa de investigación se lleva a cabo a través de los estadísticos descriptivos, apoyado con los sistemas de investigación de campo, se debe relacionar a grandes rasgos todos los procedimientos dentro de la siembra hasta la distribución que ellos están manejando; también se desarrolla metodología exploratoria en donde se optimizo las fuentes primarias y secundarias de consulta para determinar los contextos no solo económicos sino sociales de la región.

La metodología concluyente resumen los esfuerzos de la investigación en una propuesta estructurada para los productores.

El proyecto consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta a partir de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; en un grupo de involucrados esencialmente los campesinos y productores de mango tomy, Se lleva a cabo por medio de este proceso la formulación de métodos o procesos que apoyen esta propuesta.

La investigación del marco teórico nos llevo a visualizar el estudio de la zona de Cundinamarca en dos fases del estudio, en la primera de ellos inicialmente se desarrolló una evaluación de los jornales contratados, los tiempos y pagos por temporada, también la venta, manejo de producto, transporte; a fin de determinar las necesidades de los cultivadores en las zonas de alto magdalena y Tequendama. En la segunda fase del proyecto y atendiendo a los resultados de la evaluación por medio de la encuesta, se realizo estadística descriptiva y metodología cualitativa; se presento a los finqueros la dinámica con los resultados del modelo que estandarizaba las falencias que se notaban drásticamente; así se determina dar una tercera fase completaría para mejoras en siembra, riesgos por hectárea y zona de producción, para atacar las incompatibilidades con las personas productoras de mango que si estén asociadas a la cadenas hortofrutícolas de Cundinamarca.

### **10.1.2 Diseño De La Investigación**

Las falencias que se notaban drásticamente; así se determina dar una tercera fase completaría para mejoras en siembra, riesgos por hectárea y zona de producción, para atacar las incompatibilidades con las personas productoras de mango que si estén asociadas a la cadenas hortofrutícolas de Cundinamarca.

La puesta del marco de Cundinamarca trazo muchos de los seguimientos que se pretendieron al realizar este trabajo, más aun en un marco de consumo y demanda nacional de un cultivo promisorio.

El marco metodológico permitió hacer más factible el aterrizaje de las muestras y análisis posterior; para que fuera viable se emplearon una serie de instrumentos y técnicas de recolección de información. Para ello hubo que cumplir con tres etapas, la primera está referida con la delimitación del objeto de estudio y la elaboración del marco teórico, la segunda etapa implicó la realización de la evaluación de las zonas escogidas en el marco de Cundinamarca y los productores que se acogieron a la encuesta investigativa y la tercera etapa corresponde a proponer mejoras administrativas y de ingeniería para la eliminación de riesgos mercadológicos y estructurales en la cadena de distribución.

Los puestos de cultivo analizados fueron escogidos en diferentes zonas de la región de Cundinamarca con el fin de identificar factores de realce en la preparación y revisión del producto final como lo adquiere el consumidor. La zona de Anolaima Cundinamarca centralizado en el marco de Tequendama y la zona de Girardot marco de alto magdalena organizan la propuesta.

### 10.1.3 Los Instrumentos De Recolección De Información

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario utilizar herramientas que permitieron recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática de los productores de mango para los municipios seleccionados.

Se utilizo investigación a organizaciones, alcaldías, universidades, bibliotecas, agrónomos especialistas y fuentes estadística nacionales como el Dane, y Boletines de Precios SIPSA. Para el desarrollo formal en la recolección de datos de las fincas se necesito observación directa, entrevistas, audio y fotografías.

### 10.1.4 población y muestra

- **Población:** la población que sirvió como objeto de investigación fue las zonas de Cundinamarca. Productores no agroindustriales que abastecen las zonas del distrito capital y su misma zona geográfica de producción.

Los cultivadores que hacen de esta actividad un proceso de mercadeo competitivo, de la industria alimenticia y de abastecimiento.

- **Muestra:** las muestras de mango se recolectaron en el municipio de Anolaima, vereda San Miguel (Cundinamarca). FINCA VILLA VIVIANA. Esta región está a 1657mts sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 19 a 25°C, se hace la consulta a la finca para especificar tendencias productivas y técnicas de cosecha y comercialización del fruto.
- Girardot, Vía Espinal. FINCA PAKISTAN, Esta región está a 259mts sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 23 a 33°C, se hace la consulta a la finca para especificar tendencias productivas y técnicas de cosecha y comercialización del fruto.

## **Metodología de recolección**

Entrevista directa a los productores mediante el uso de encuestas diseñadas por la universidad para el apoyo técnico de la visita

### **10.1.5 Descripción de la salida de campo**

Los experimentos se realizaron con el cultivar de mango mejorado Tommy Atkins cultivo ubicado en la finca de la vereda san miguel, salida de campo Anolaima, cultivo ubicado en la finca Pakistán Girardot (Cundinamarca)

El Clima cálido seco, temperatura promedio de 28°C, las dos regiones cuentan con periodos secos en los meses de diciembre a enero y de junio a agosto y lluviosos en los meses de marzo a mayo y de septiembre

#### **▪ Anolaima**

Los árboles seleccionados (21 palos de mango), habían alcanzado el estado adulto a los 3 años y presentaban una altura de 4 m aproximadamente. Los cultivares estaban establecidos a una distancia de 1 a 2 metros uno del otro, en un terreno plano con riego manual y fertilizantes orgánicos e industriales.

#### **▪ Girardot**

Los árboles seleccionados (15 palos de mango), habían alcanzado el estado adulto a los 3 a 6 años y presentaban una altura de 5 m aproximadamente. Los cultivares estaban establecidos sin distancia uno del otro, en un terreno plano con riego manual y fertilizantes orgánicos e industriales. Las variables estudiadas fueron las siguientes:

Desarrollo descriptivo del cultivo:

Se selecciona finca por área de extensión en área rural y capacidad productiva en desperdicio, la finca se busca por recomendaciones de algunos habitantes que conocen la finca.

Desarrollo investigativo:

Por medio de recurso estadístico y mediante encuesta se lleva a cabo la recolección de datos primordial para el desarrollo del modelo que depende de las siguientes variables.

Desarrollo de herramientas: Vensim (dinámica de sistemas y encuesta)

## CAPITULO II

### 11. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 11.1.1 INVESTIGACION CUANTITATIVA

Informes visitas municipios de Anolaima y Girardot

21 abril 2011

Entrevista Miller Sánchez , Teonila Montaña Cortez

Contacto: 310 850 3765

Nombre de la finca: Villa Viviana 300 mts del pueblo

La finca del señor Miller Sánchez, cuenta con producción frutícola (mango, guayaba, limón, mandarina) horticultura (yuca, café) y piscicultura (mojarra negra/roja, bocachico y yamu)

#### MUNICIPIO DE ANOLAIMA

La actividad económica del municipio está enfocada en dos actividades, el Turismo en el área urbana y agropecuario en el sector rural.

En cuanto a la actividad agropecuaria del municipio y al contar con una variedad de climas, les ha permitido a los productores de la región lograr una gran variedad de productos en sus cultivos, desde café, guayaba, mandarina, limoneros y nuestro principal producto mango.

De las diversas veredas que encontramos en la región la minoría son productores de alguna cadena o están inscritos a alguna agremiación que permita el desarrollo técnico de la región y ayuda de la misma alcaldía hacia ellos. Aun sin embargo se encuentre un plan de desarrollo regional con tendencias hasta el 2014.

#### 11.1.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS

- Problemas fitosanitarios y de especificación por cultivo:

Gráfica. 36 Distribución y limitación de siembra de mango Tommy, finca villa Viviana



Fuente: Fotografía Autor

Falta de control sobre plagas como la mosca de la fruta y los hongos de humedad y daño de cultivo como la antracnosis,

No se encuentra especificación del predio para un único cultivo, cultivos como el café, el mango, y el limón están en la misma delimitación de producción, problemas que ocasionan que el café también tenga hongo y casi todos los cultivos este infectado de alguna plaga, en un 70%

- Agremiaciones

Cadenas frutícolas como ASPROMANCOL, en la mesa Cundinamarca elabora relaciones para que los agricultores tengan oportunidades regionales sin embargo de los que son estrictamente productores solo el 20% de la región está involucrada en la venta del producto a nivel nacional el otro 80% se encuentra con la venta de mango en ferias campesinas de los días de mercado.

### 11.1. 3 CIFRAS REPORTE DE LAS ENCUESTAS (ANOLAIMA)

Tabla 8 Cifras De Reporte Encuestas (Anolaima)

VARIABLES DE IDENTIFICACIÓN DE LA FINCA
Área de la finca: 1 fanegada = 6400 mts
Cantidad de arboles de mango (todas las variedades): 22 palos de mango
Mango tommy: 16 palos de los cuales 10 en producción y 6 en crecimiento
Mango de azúcar: 4 palos de los cuales 3 en crecimiento
Mango keitt: 2 palos en producción
Promedio de crecimiento de palo en esta área: 1 a 2 años * semilla
Trasplante: 1 año y media época de producción depende de la variedad de mango y el suelo.
Promedio época de producción: 2 a 3 años

Fuente: Resultados de la Encuesta Realizada por Autor.

**VENTA:** Días de mercado: jueves, domingo y consumo familiar

La venta se realiza los días de plaza en el pueblo y la venta varia de cuantos mangos salen en óptimas condiciones, las épocas de producción son junio, septiembre y enero.

Cada árbol produce 7 canastillas (GUACALES) \* 30 Unidades = 210 mangos

Tabla 9. Variables De Producción Anolaima

<b>VARIABLES DE PRODUCCIÓN ANOLAIMA</b>	
Mango de TOMMY = \$8000 canastilla = \$56000	
Mango de Azúcar = \$5000 canastilla = \$35000	
<b>Otras cifras de operación y jornales</b>	
Tiempo de siembra:6 meses	
Tiempo de selección: 1 semana	
Tiempo de clasificación: 2 días	
Tiempo de empaque (guacal) :2 días	
<b>Financiamiento</b>	
Capital propio	
<b>Comercialización/ ¿Dónde comercializa sus productos?</b>	
Nacional	
<b>Razones por las que no vende su producto a nivel internacional</b>	
Competencia	
Poco interés personal	
Costos de comercialización	X
Normas de calidad	
Falta de contactos en el exterior	

Fuente: Autor

#### **11.1. 4 CIFRAS REPORTE DE LAS ENCUESTAS (GIRARDOT)**

Informes visitas municipios de Anolaima y Girardot

29 abril 2011

Entrevista Luis Antonio Bernal

Contacto: 317 812 1992

Nombre de la finca: Pakistán vía Flandes

La finca del señor Luis Antonio Bernal, cuenta con producción de (mango, Tommy, Keitt, Limón, coco enano, Poma rosa, Almendro; Noni.

#### **MUNICIPIO DE GIRARDOT**

La actividad económica del municipio está enfocada en tres actividades, el Turismo, El comercio académico y la producción de productos como cereales (sorgo, arroz), bovinos (Carne de ganado Cebú), frutales en el área urbana.

Los productores de la región no están inscritos en alguna asociación que les permita tenerlos de intermediario para la venta de sus productos. En Girardot tienen como objetivo según lo dialogado con la alcaldía el clúster de 2007 como plan territorial de industria y comercio.

#### **11.1.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS**

- Problemas fitosanitarios y de especificación por cultivo
- Problemas de financiamiento y asociación con intermediario
- Baja en la producción de frutales por el clúster comercial enfocado al turismo.

Tabla 10. Cifras De Reporte Encuestas (Girardot)

<b>VARIABLES DE IDENTIFICACIÓN DE LA FINCA</b>
Área de la finca: 1600 mts
Cantidad de árboles de mango (todas las variedades): 18 palos de mango
Mango tommy: 8 palos de los cuales 7 en producción y 1 en crecimiento
Mango de azúcar: 3 palos de los cuales 3 en crecimiento
Mango keitt: 1 palos en producción, 2 en germinación
Mango Manzana : 3 palos en producción
Promedio de crecimiento de palo en esta área: 1 a 2 años * semilla
Trasplante: 1 año y media época de producción depende de la variedad de mango y el suelo.
Promedio época de producción: 2 a 3 años

Fuente: Resultados de la Encuesta Realizada por Autor.

**VENTA: Días de mercado:** jueves, sábado, domingo

La venta se realiza en centrales como abastos en Bogotá y en el centro de la ciudad en la plaza de mercado, a su vez que el consumo familiar del fruto cuando no es de gran tamaño o se encuentre “magullado” por el calor o por la caída de los árboles.

Cada árbol produce 5 canastillas (GUACALES) \* 20 Unidades = 125 mangos.

Tabla 11. Variables De Producción Girardot

<b>VARIABLES DE PRODUCCIÓN</b>	
Mango de TOMMY = \$9000 canastilla = \$63000	
Mango de Azúcar = \$8500 canastilla = \$42500	
<b>Otras cifras de operación y jornales</b>	
Tiempo de siembra: 5-6 meses	
Tiempo de selección: 2 semana	
Tiempo de clasificación: 5 días	
Tiempo de empaque (guacal) :4 días	
<b>Financiamiento</b>	
Capital propio	
<b>Comercialización/ ¿Dónde comercializa sus productos?</b>	
Nacional	
<b>Razones por las que no vende su producto a nivel internacional</b>	
Competencia	
Poco interés personal	
Costos de comercialización	X
Normas de calidad	
Falta de contactos en el exterior	
Escasa capacidad instalada de producción	X
Bajo desarrollo tecnológico	X

Fuente: Autor

#### 11.1. 5 ENCUESTA (véase Anexo 4; Pág. 136)

### 11.1.6 PROCESO DE PRODUCCION (Logística)

Gráfica. 37 Distribución y limitación de siembra de mango Tommy



Fuente: Autor, Finca Pakistán. Girardot

Dentro de los resultados de la encuesta se identifica dos factores uno la falta de tecnificación y métodos manuales de las fincas, segundo factor, el desperdicio y pérdida de cosechas por estacionalidad, las fincas visitadas fueron un referente, mas sin embargo se le indago a personas de la zona y demostraron la misma inconformidad con los precios de venta que ellos reciben por sus producciones, razones por las cuales prefieren que se descomponga en suelo. En la imagen anterior se visualiza un poco más acerca de cómo se está manejando el mango Tommy después de la recolección, es puesto en una zona amplia en donde se arroja el producto de una forma en la cual el productor no se da cuenta que pierde la calidad por la magulladuras, después de esto se selecciona por una clasificación muy parecida a la mencionada en el capítulo de marco legal en donde se referencia la calificación por calidad del mango, así los productores clasifican el mango extra, de los mango clasificación 1 y 2 que son los que más problema tienen para su comercialización debido a su tratamiento.

Los finqueros acostumbran a pagar por el jornal solo en épocas de cosecha a un costo de \$ 25.000 el día, este pago comprende actividades de poda, Injertación, recolección, clasificación y lavado. Posterior a esto se empaican los mangos más verdes en canastillas y se cubren con papel o plástico, los otros mangos se alistan y se colocan en huacales o canecas plásticas como .El transporte es suministrado por ese tipo de camioneta y dirigido a las ferias los días de plaza.

## 11.1.7 DOFA

Tabla 10 Cuadro Comparativo Entre Municipios (DOFA)

MUNICIPIO	VENTAJAS DEL CULTIVO	COMO SE COMERCIALIZA	¿A QUE PRECIO?	AMENAZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
ANOLAIMA	ESTACIONALIDAD MEDIA	FERIAS CAMPESINAS, CONSUMO PROPIO, VENTA DIRECTA EN BOGOTA	ULTIMO REPORTE DE PRECIOS SIPSA (PROMEDIO ULTIMOS 6 MESES)  <b>\$1.570 kg</b>  <b>PRODUCCION PROMEDIO ANUAL MUNICIPIO</b>  <b>14 TONELADAS (CCI)</b>	PROBLEMAS FITOSANITARIOS, EMPAQUE, DISTRIBUCION, MANEJO DE JORNALES, VENTAS, UTILIDADES	FALTA DE ASOCIACION, POCO INTERES EN TECNIFICAR, PRIORIDADES CON OTROS CULTIVOS.	VENTA A POR MEDIO DE PLATAFORMA LOGISTICA.  VENDER EL PRODUCTO CON CONDICIONES MINIMAS DE SANIDAD Y MANEJO DE PLAGAS, NO REQUIERE TECNIFICAR, NI INVERSION DE TRANSPORTE SI EL AGRICULTOR NO LO SOLICITA.
GIRARDOT	ESTACIONALIDAD ALTA	PLAZA DE MERCADO DE GIRARDOT, VENTA DIRECTA, CONSUMO PROPIO	ULTIMO REPORTE DE PRECIOS SIPSA (PROMEDIO ULTIMOS 6 MESES)  <b>\$1.290 kg</b>  <b>PRODUCCION PROMEDIO ANUAL MUNICIPIO</b>  <b>8 TONELADAS (CCI)</b>	PROBLEMAS FITOSANITARIOS, EMPAQUE, DISTRIBUCION, MANEJO DE JORNALES, VENTAS, UTILIDADES	FALTA DE ASOCIACION, POCO INTERES EN TECNIFICAR, PRIORIDADES CON OTROS CULTIVOS.	VENTA A POR MEDIO DE PLATAFORMA LOGISTICA.  VENDER EL PRODUCTO CON CONDICIONES MINIMAS DE SANIDAD Y MANEJO DE PLAGAS, NO REQUIERE TECNIFICAR, NI INVERSION DE TRANSPORTE SI EL AGRICULTOR NO LO SOLICITA

Fuente: Autor; cuadro de comparación entre las Regiones bajo estudio. (2012)

## CAPITULO III

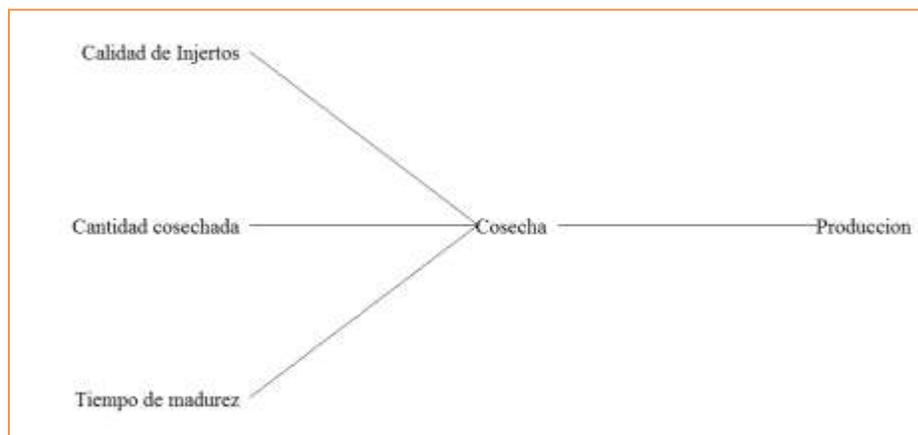
### 12. MODELO DE SIMULACIÓN BAJO DINÁMICA DE SISTEMAS

#### 12.1.1 Variables del modelo

La aplicación de algunas herramientas graficas como Vensim para la dinámica desistemas y la investigación cualitativa y cuantitativa realizada capítulos anteriores por medio de recolección de datos y observación directa, determinaron los siguientes arboles de relación que distinguen las variables utilizadas.

Este modelo se realizara en Vensim y cuenta con las siguientes variables.

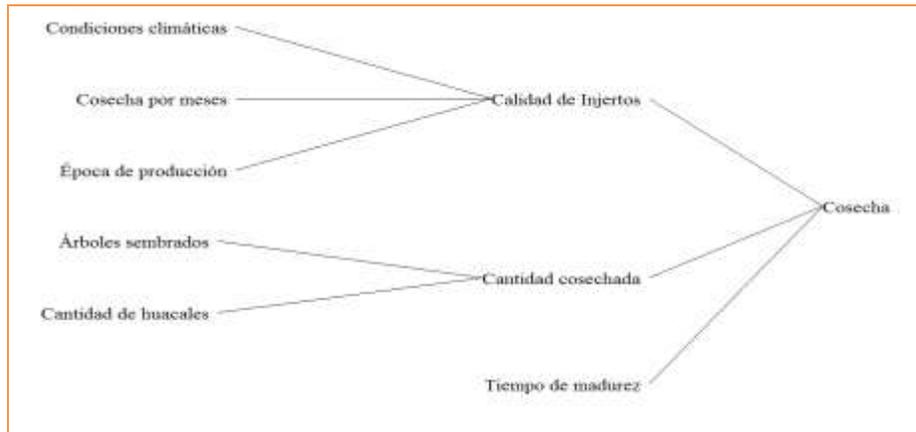
Grafica. 38. Variable Producción



Fuente: Autor, Vensim.

La variable poblacional del modelo relaciona directamente la cosecha dentro de los involucrados, a raíz de la cosecha se determina que variables como la calidad en injertos, la cantidad cosechada y el tiempo de madurez crea una variable de estado relativa para la modelación. Este sistema es dinámico esto quiere que la salida presente depende de entradas pasadas y presentes; como el tiempo estándar de maduraciones anteriores y el historial de rendimientos por árbol.

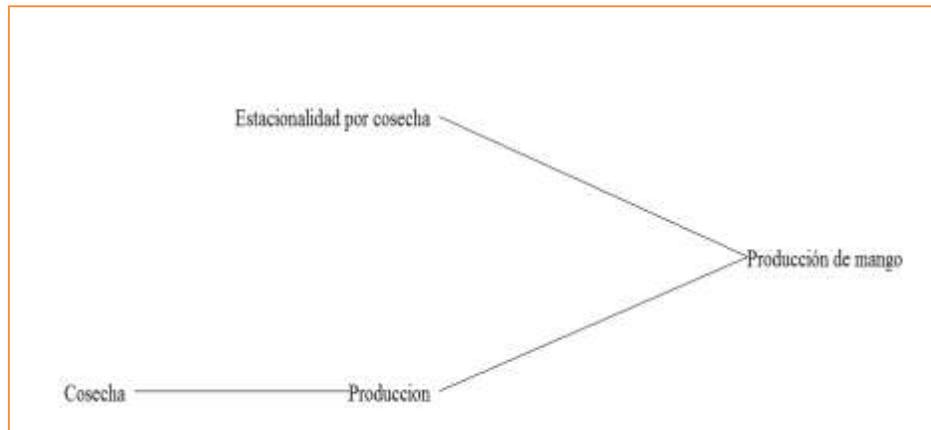
Grafica. 39. Variable Cosecha



Fuente: Autor, Vensim.

La variable Cosecha depende de nuevas ramificaciones a partir de las variables que se describieron en la red anterior “producción”, la calidad de injertos ahora como variable de flujo depende de condiciones climáticas, cosechas mensuales y época de producción, establece las condiciones presentes y futuras de los factores apropiados para la injertación en arboles con temprana producción o escogencia de arboles con el mejor rendimiento.

Grafica. 40 Producción de Mango

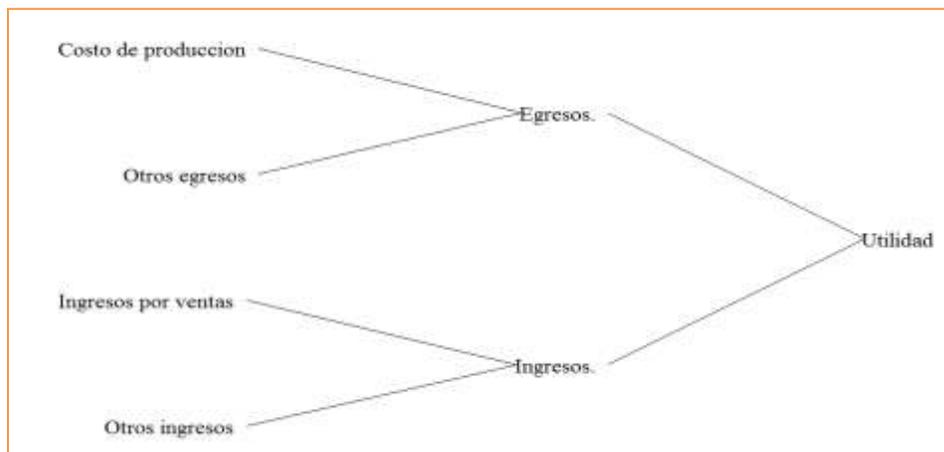
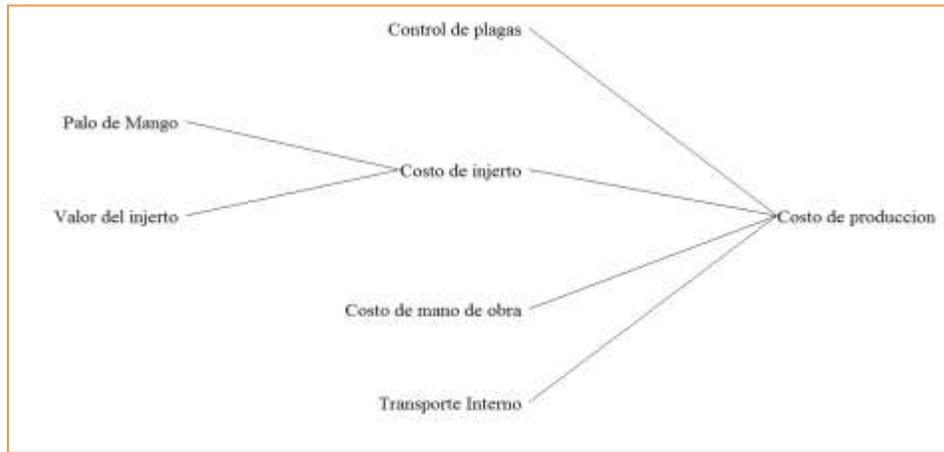


Fuente: Autor, Vensim.

Producción de mango depende de la variable auxiliar estacionalidad de la cosecha, así mismo de la variable principal producción y cosecha de donde se desprenden bucles de retroalimentación.

- **Variables Económicas**

Grafica. 41 Costos de Producción y Utilidad.

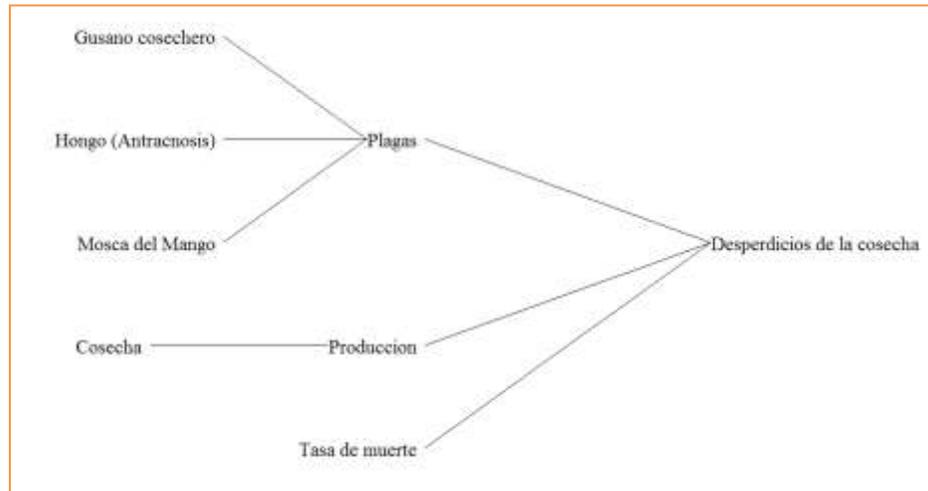


Fuente: Autor, Vensim.

La utilidad del modelo se describe por los valores establecidos dentro de la encuesta a productores, así, los costos de producción de estas fincas recae en la sencillez de la práctica, el capital propio es invertido en control de plagas, injertos de variedades específicas, costo de los jornales o mano de obra y el transporte e de sus actividades comerciales. Como ingresos dentro del ejercicio se relaciona los ingresos por las ventas no solo del mango si no de los demás frutales que ellos comercializan en fresco y adicional a esto ingresos por otras actividades.

- **Variable Fitosanitaria**

Grafica. 41 Desperdicio de la Cosecha.

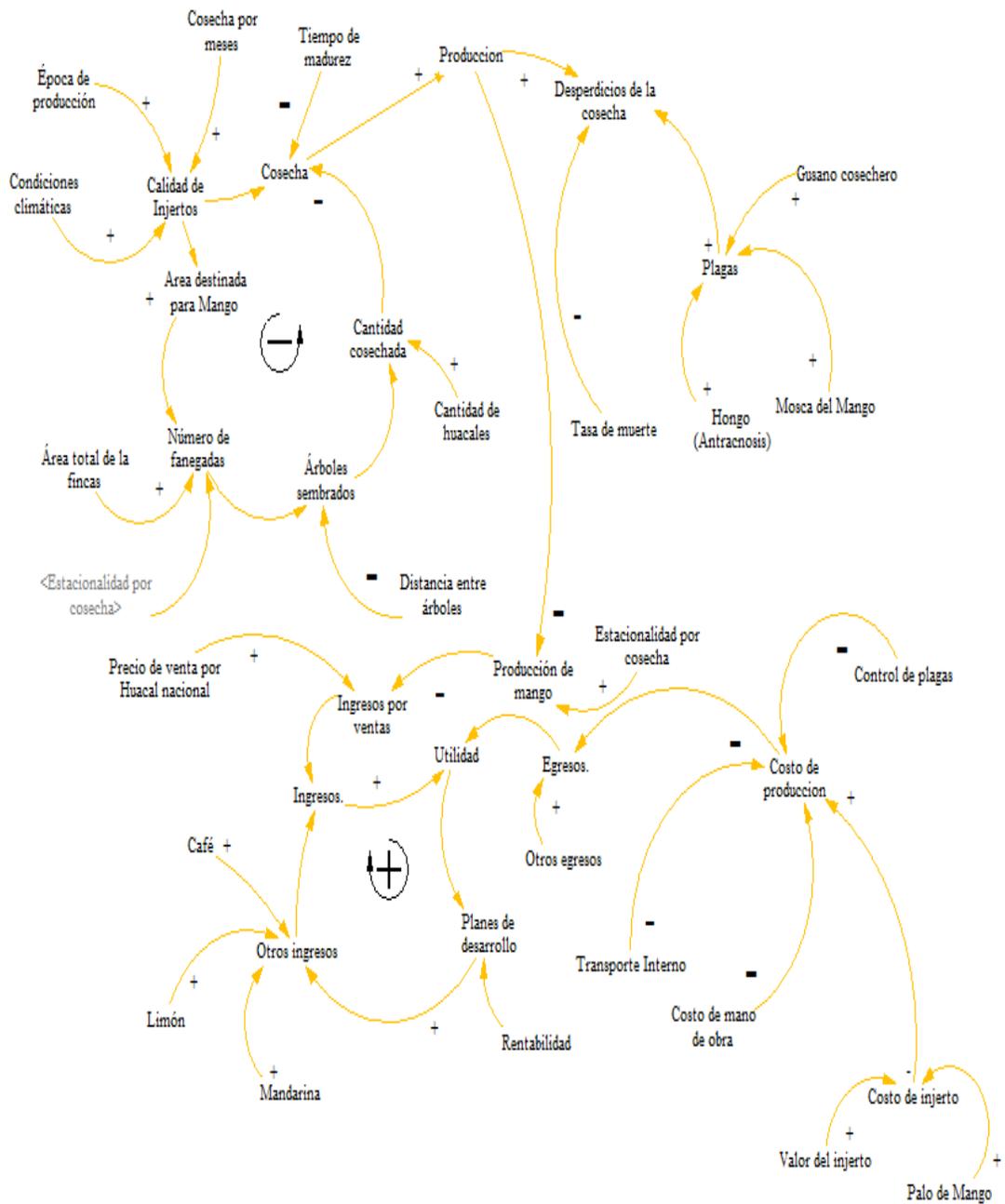


Fuente: Autor, Vensim.

Otra red del modelo tiene que ver con las plagas, razones por la cuales se desecha por escala de afectación el mango, trips, hongos, moscas e infinidad de problemas de sanidad de los mangos son los responsables de la perdida, dentro de la variable producción como lo observábamos más arriba depende también el desperdicio; esto se refiere a que la cosecha en cantidades abundantes cae de los árboles y se magulla, también la sobre producción genera desperdicio.

## 12.1.2 Diagrama Causal y Metodología del modelo.

Grafica. 41 Diagrama Vensim (Causal)



Fuente: Autor; Vensim (2012)

## Metodología.

La investigación realizada es de tipo cuantitativa y descriptiva, se llevó a cabo en el primer semestre de 2011 con la recolección de datos por parte de las fincas que nos permitieron realizar esta simulación bajo la herramienta descriptiva de las encuestas que nos dieron la relevancia en la información. La imagen anterior sobre el causal desarrollado en base a las variables descritas con anterioridad en el ítem sobre “variables del modelo” pág. 77 -80; es la forma gráfica de analizar la información por medio de sistemas abiertos o cerrados dentro de la dinámica, hay que recordar que dentro de este modelo se describen dos sistemas cerrados o de retroalimentación uno positivo y otro negativo, la retroalimentación positiva como lo describe García, J. M. (2003)<sup>62</sup>. En su libro teoría y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas; describe que un bucle de información positiva genera tendencias exponenciales y de crecimiento dentro de las graficas, a su vez un bucle de retroalimentación negativa genera estabilidad dentro del modelo y desarrolla en ocasiones tendencias constantes, cuando hay bucles con tendencias negativas y positivas se genera un comportamiento sigmoidal o en s, producto de las variaciones

### 12.1.3 Ecuaciones del Modelo.

Tabla 11 Variables Del Modelo De Simulación (Mango)

VARIABLE	DESCRIPCION	FORMULA $f(x)$	UNIDADES
Área destinada para Mango	Variable que describe únicamente el área cultivada de mango en totalidad con la finca	[500,1500]	M2
Árboles sembrados	La variable multiplica el número de fanegadas del promedio de las dos visitadas * la distancia entre arboles que corresponde a la distancia optima entre palo y palo de mango.	Número de fanegadas*Distancia entre árboles	Arboles/Meses
Área total de la finca	total promedio fincado 3500 a 7000 metros = 6400 mt <sup>2</sup>	[3500,7000]	M2
Café	Es una de los otros frutos que se dan en las fincas, ingresos por el producto min y Max	[15000,30000]	Pesos/Meses
Calidad de Injertos	Cantidad de mango después de selección para comercializar	Condiciones climáticas+Cosécha por	Huacal/Meses

<sup>62</sup>Op, cit. Pág. 34.

		meses+Época de producción Cosecha por meses	
Cantidad cosechada	La variable multiplica el número de árboles que tiene un intervalo también el mínimo son 21* la cantidad de huacales que se comercializa.	Árboles sembrados*Cantidad de huacales	Huacal/Meses
Cantidad de huacales	Mínimos y máximos por estacionalidad	[7,20]	Huacal/Arboles
Condiciones climáticas	3 de 20 huacales se pierden por clima	[3,20]	Huacal/Meses
Control de plagas	Es el precio para el manejo de las plagas para tres meses =70000/3 =23300.(mes)	[50000,70000]	Pesos/Meses
Cosecha	Es el tiempo en el que el mango es apto para el consumo o la venta Retraso(smooth)	SMOOTH(Calidad de Injertos+Cantidad cosechada+Tiempo de madurez,2)	Huacal/Meses
Cosecha por meses	variable espacio en 1 mes se tienden a cosechar entre 1 a 3 huacales*25 a 30 mangos=24000	[1,3]	Huacal/Meses
Costo de injerto	Valor injerto de mango para monocultivo.	Valor del injerto*Palo de Mango	Pesos/Meses
Costo de mano de obra	se paga 20.000 diarios y se multiplica por el número de días que trabaja al mes	[200000,300000] [15,20]	Pesos/Meses
Costo de producción	Corresponde a la sumatoria de los costos operacionales de la finca	Control de plagas Costo de injerto Costo de mano de obra Transporte Interno	Pesos/Meses
Desperdicios de la cosecha	Variable que define el mango que es eliminado de la comercialización, sumatoria del porcentaje de muerte por cada variable (plagas: mosca, gusano, antracnosis)	Tasa de muerte Plagas	Huacal/Meses
Distancia entre árboles	Siembra y distancia recomendada entre los dos árboles.(tasa promedio)	[10,12]	Arboles/M2
Egresos	Corresponde a la sumatoria total de los egresos de las fincas	Costo de producción + Otros egresos	Pesos/Meses

Estacionalidad por cosecha	Corresponde a variable tiempo en donde al año= 12 meses hay estacionalidad por mes de cosecha en tres periodos de recolección.	[0,1]	1/Meses
Época de producción	Corresponde a variable tiempo en el mes de estación hay 20 días de producción,	[1,20]	Huacal/Meses
FINAL TIME	12 meses.= Año	The final time for the simulation.	Meses
Gusano cosechero	Variable que define el % de daño por huacal.(intervalo)	[0.5,1]	Huacal/Meses
Hongo (Antracnosis)	Variable que define el % de daño por huacal.(intervalo)	[1,5]	Huacal/Meses
Ingresos	Corresponde al total de ventas hechas por mango y otras frutas de las fincas	Ingresos por ventas+Otros ingresos	Pesos/Meses
Ingresos por ventas	Corresponde al total del precio de venta comercializado por huacal * producción de mango local	Precio de venta por Huacal nacional*Producción de mango	Pesos/Meses
INITIAL TIME	0	The initial time for the simulation	Meses
Limón	Es una de los otros frutos que se dan en las fincas	[20000,25000]	Pesos/Meses
Mandarina	Es una de los otros frutos que se dan en las fincas	[25000,30000]	Pesos/Meses
Mosca del Mango	Variable que define el % de daño por huacal.(intervalo)	[0.5,1]	Huacal/Meses
Número de fanegadas	Calculo promedio de la relación del área total de la finca – el área destinada para mango * estacionalidad por cosecha (3 meses)	(Área total de la fincas - Área destinada para Mango)*Estacionalidad por cosecha	M2/Meses
Otros egresos	Corresponde a los gastos de otros frutos que se encuentran en las fincas	[100000,200000]	Pesos/Meses
Otros ingresos	Corresponde a la sumatoria de los ingresos operacionales de la finca	Café+Limón+Mandarina+Planes de desarrollo	Pesos/Meses
Palo de Mango	Arboles promedio de las fincas (21)	[15,30]	Arboles/Meses
Plagas	sumatoria de perdida en	Gusano Trip o piojillo+"Hongo	Huacal/Meses

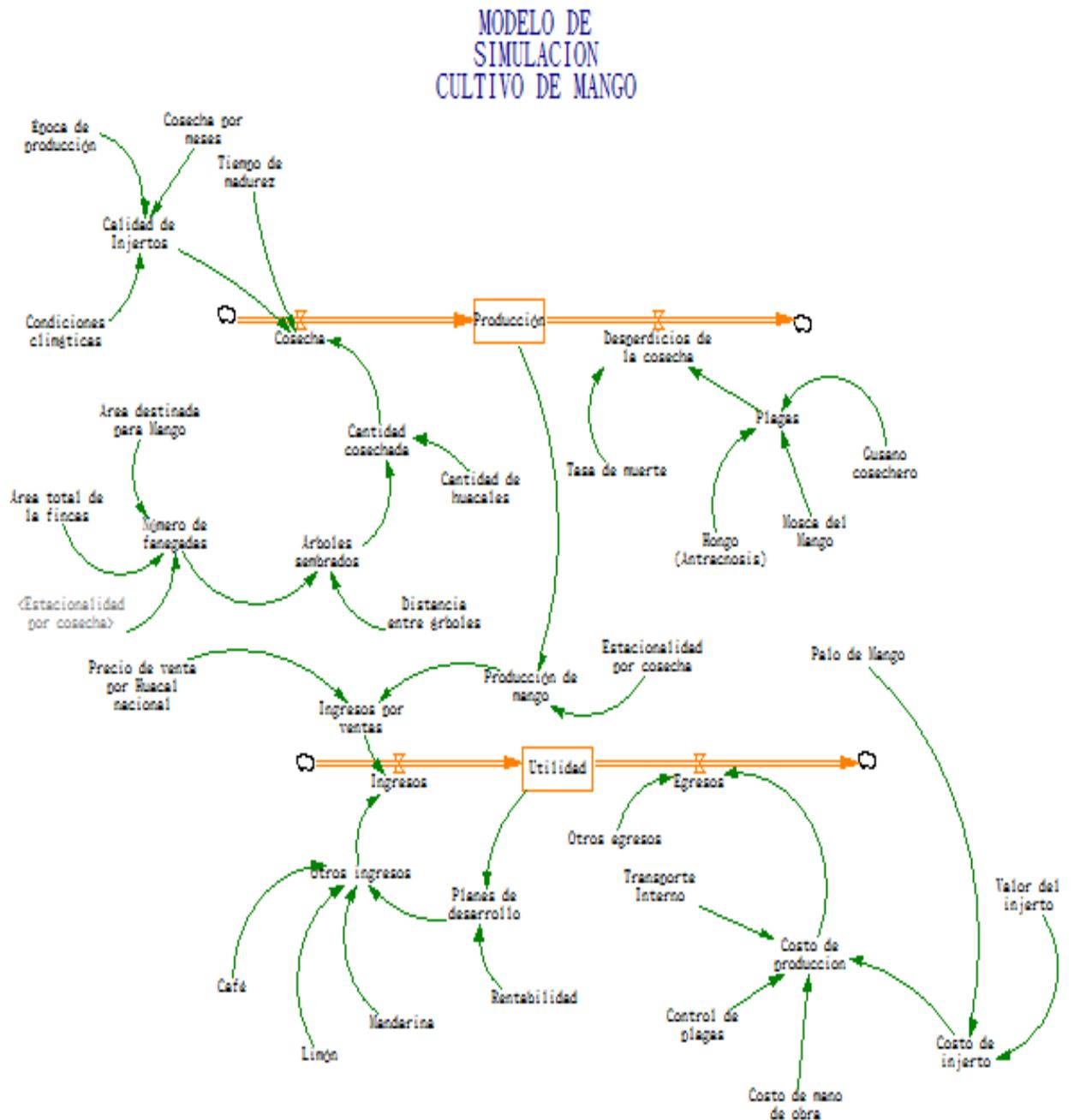
	huacales de mango por plagas	(Antracnosis) <sup>1</sup> + Mosca del Mango	
Planes de desarrollo	entrada de capacitaciones de valor agregado y asesorías de crédito agropecuario	Utilidad*Rentabilidad	Pesos/Meses
Precio de venta por Huacal nacional	Precio de venta por huacal	[10000,15000]	Pesos/Huacal
Producción	Integral sobre la cosecha y los desperdicios	(INTEG ( Cosecha-Desperdicios de la cosecha,))	Huacal
Producción de mango		Producción*Estacionalidad por cosecha	Huacal/Meses
Transporte Interno	Es el precio del transporte desde la finca al pueblo	17000	Pesos/Meses
Utilidad	Corresponde a la utilidad total de las fincas	= INTEG ( Ingresos-Egresos, 0)	Pesos
Valor del injerto	Valor por la labor de injerto a los jornales.	7000	Pesos/Arboles

Fuente: Vensim, Autor

### 12.1.4 Modelo De Simulación Cultivo De Mango (Vensim)

El modelo dinámico permite explicar el comportamiento sistémico de la producción de mango y la variables involucradas de aquellas fincas estudiadas para el acercamiento del método hacia el agricultor , por lo cual se desarrolla la propuesta de la agrocadena dentro de las oportunidades económicas para aquellos que lo reconocen como única actividad de ingreso fijo para su diario vivir, el anterior permite evidenciar la limitación por la capacidad instalada como resultado de la inversión baja y la tecnificación agroindustrial de la zona. Por medio de diagramas de Forrester se modela la realidad de las fincas seleccionadas.

Grafica. 42 Modelo De simulación Cultivo De Mango



Fuente: Autor, Vensim

## 12.1.5 Resultados del Modelo

Grafica. 43 Resultados



### Variables de producción

El primer escenario de la simulación corresponde a valores por ingresos de ventas. El tiempo inicial es 0 y el final es 12 meses. Tiempo establecido para fijar la tendencia de los valores consultados a los productores.

Los ingresos, resultado de las variables: precio de venta del huacal nacional \* producción de mango en huacal / meses, corresponde al total de la venta directa a ferias o mercados campesinos por el valor promedio de 10.000 como mínimo y 15.000 el máximo \* la cantidad de mango producido localmente en este caso del promedio de las dos fincas por mes, como min 7 a 20 huacales/ mes. (Por árbol.)

Recordar que el valor del huacal para la conversión corresponde a 3.85 kilos por caja de 11 mangos, con un peso relativo de 350 gr. De esta forma con un mínimo de 7 a 20 huacales el productor en general puede obtener un ingreso promedio de \$70.000 a \$245.000 por el producto (mango) al mes. En la grafica se identifica el ingreso por ventas al año con un Max de \$2.941.276, por actividades de la finca es decir estimando los costos por otros frutales que suman a los ingresos por ventas que se ven reflejados. En conversión el total en kg producido por estas fincas es alrededor de 26 kg /mes y 324 kg/ año.

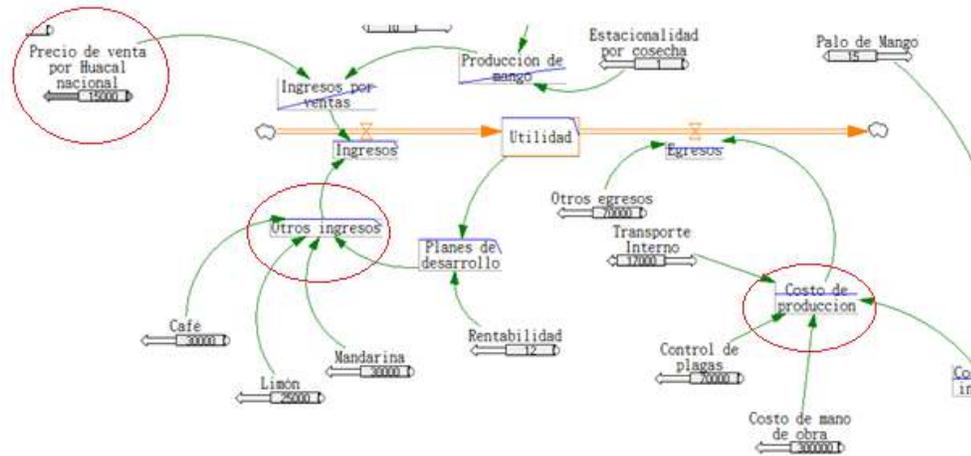
A este ingreso por ventas también la afecta la variable: otros ingresos, la cual corresponde a la venta de otros frutales que se suman al ejercicio. La operación por finca determina que en promedio la actividad es exponencial con relación al incremento sobre la producción. La tendencia era lineal antes de manipular la variable plan de desarrollo, que intensifica el esfuerzo para que el productor nivele sus ingresos alrededor de sus gastos operacionales.

Los valores de los demás ingresos son la sumatoria máxima de 30.000 para productos como la mandarina, seguido del café y el limón con ventas máximas de \$25.000.

Las variables correspondientes a cosecha presentan un retraso por medio de la variación de tiempos con la herramienta smooth, a su vez las variables ligadas al concepto financiero del modelo están con retrasos por la herramientas delay1, la cual nos permite un comportamiento normal dentro de la estructura lógica del modelo.

## Variables Económicas

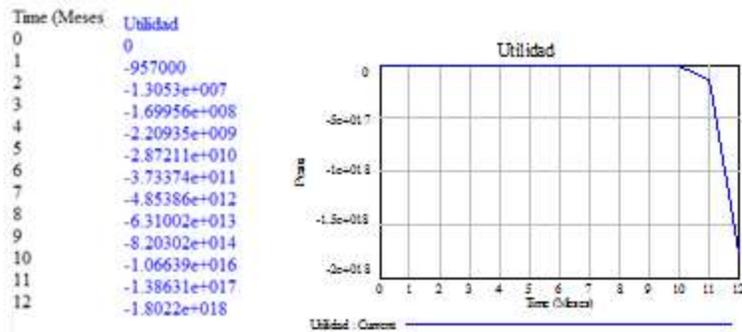
Grafica. 44 Variaciones En La Variable Precio De Venta, Otros Ingresos Y Costos De Producción



Fuente: Autor, Vensim

Algunas de las características de la herramienta Vensim, es la de interactuar directamente en esas variables con mayor problemática, así como fue definido por los datos de las fincas, las variables de precios de venta de huacal en kg, tiene conexión directa con variables como la utilidad, razón por la cual al incrementar el precio aumenta el ingreso de ventas considerablemente. Para la gráfica anterior el ingreso de venta estaba estimado sobre los \$2.941.276, con el aumento de precio en un 60% el valor de ingresos total para el año del productor este sería de \$4.214.998, sin embargo para que ocurra este cambio debe estar presente las modificaciones no solo del precio al cual se comercializa si no las razones por las cuales el precio generalmente aumenta, de esta forma una disminución en la cosechas permite elevar los precios altos del mercado.

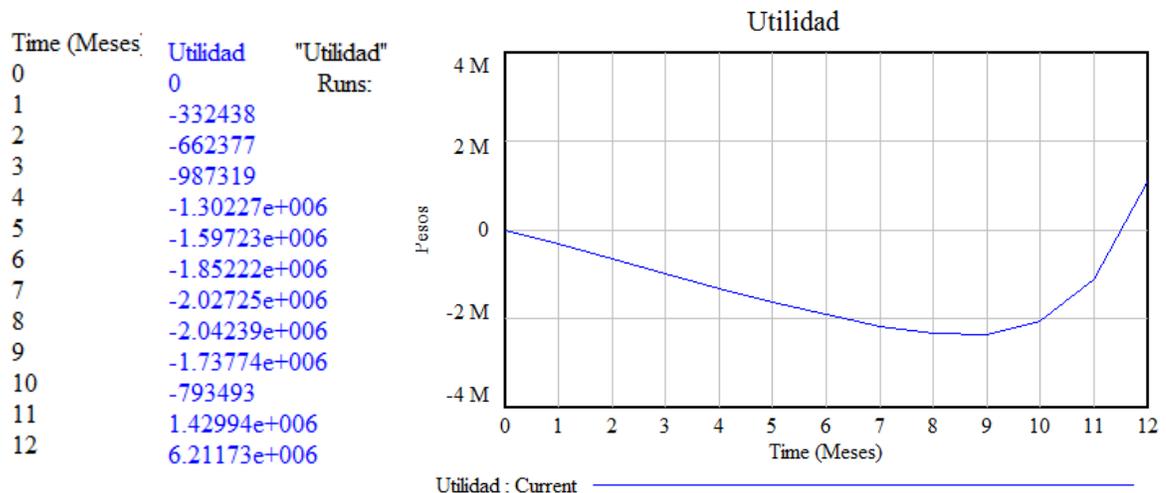
Grafica. 45 Variación En La Utilidad



La modificación en las variables se puede describir de la siguiente forma, el primer año de estas variaciones, se aumenta los precios sobre los injertos, los jornales, y los costos de producción siguen siendo igual de relevantes que los ingresos totales dentro de la estructura de estas fincas. También se aumentó el precio con el estándar máximo descrito por nuestros productores \$15.000 / huacal, y se aumentó la venta promedio de otros frutales, la estacionalidad fue la misma; como resultado nos arroja una utilidad negativa para los 12 meses de \$2.157.625.

Las variaciones que se realiza sobre esta variable se justifican con los resultados de la encuesta, los cuales reflejan la realidad del proceso productivo.

Grafica. 45 Variable Utilidad



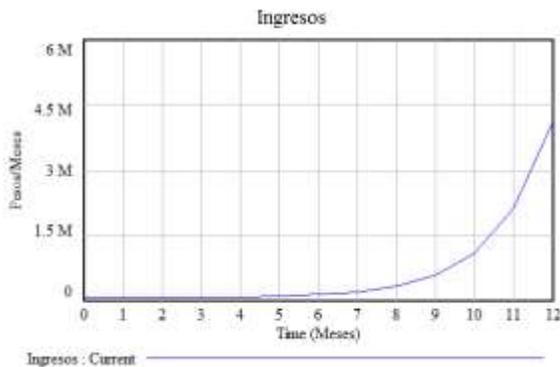
El beneficio que se alcanza gracias al cultivo se ve reflejado en el segundo escenario, que corresponde a la variable utilidad, esta depende de los valores

promedio de los precios de venta a los cuales se acostumbra a vender las variedades de mango, es por esta razón que con una variación promedio en los precios de venta \$ 12.500 pesos /huacal, la utilidad de las fincas es negativa en relación con sus gastos, se ve afectada por la siguiente razón, precios mucho más altos en relación con el cuidado del cultivo y el tratamiento de plagas, costos por mano de obra por valor de \$200.000 al mes, con un estándar de 10 días laborales y gastos necesarios (servicios públicos).para alcanzar la curva de rendimiento y utilidad que esta graficada sobre los \$ 1.518.362 ;el productor se le describió una variable desarrollo regional en la cual se colocó de (1;12), la cual se maneja en porcentaje por mes para sistema.

En relación con la tabla de utilidad las condiciones fitosanitarias influyen en la calidad del mango y la cantidad de mango colocado para el consumo, observamos las plagas más frecuentes en el cultivo de mango con un porcentaje de daño sobre el cultivo. De esta manera Antracnosis sobre el cultivo es la mayor amenaza fitosanitaria de las regiones bajo estudio con un 0.5 sobre el nivel de venta que en este caso corresponde a las ventas por huacal de 11 unidades.

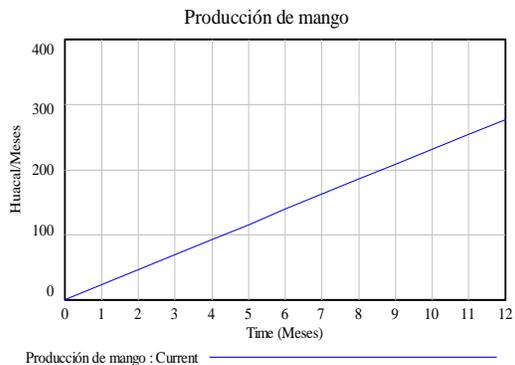
Para esta utilidad se tiene gastos por costos iguales a \$400.000 e ingresos de operación \$4.421.159: obteniendo un resultado sobre la utilidad 4.021.159, que puede incrementar si se comercializa el producto en mejores condiciones.

Gráfica. 46 Ingresos Netos



### Variables Cosecha

Grafica. 47 Producción



Este escenario corresponde a la modificación de las variables de la cosecha, la tasa de muerte y la rentabilidad de los planes de desarrollo. La linealidad de la demanda es proporcional con la cantidad de huacales que se

Time (Meses)	Producción
0	1
1	23.9999
2	46.9998
3	69.9997
4	92.9996
5	116
6	138.999
7	161.999
8	184.999
9	207.999
10	230.999
11	253.999
12	276.999

Fuente: Autor

puede ofrecer bajo las condiciones actuales a los consumidores, para esta variable se tiene

Una estimación alrededor de los 276 huacales al año que representaría \$4.140.000 para el mes 12. Si se vendiera a un precio promedio de 15.000.

El modelo de simulación del mango, está directamente proporcional con cada aspecto y valor identificado para el productor, es claro entender que la demanda se mueve en proporción con los insumos con los que cuenta, debido a que no tiene tecnificaciones, ni mantenimientos u otros gastos que permitan subir el precio de producto o en relación con la venta, no se lleva a cabo procesos de venta en más capacidad por árbol/huacal.

Producción de Mango es igual  
(Producción\*Estacionalidad por cosecha).

La simulación en la variable de utilidad genera un punto de equilibrio en el cual los ingresos son iguales a los egresos (valor huacales 14.500). Cuando aumentaban los ingresos o precio de huacal no alcanzaba a cubrir los costos o egresos del productor y por ello se generaban perdidas sin embargo después del valor 14500 genera utilidades en el sistema, esto puede dar evidencia de que si se aumentan o diversifican la producción en otros productos se pueda aumentar los ingresos.

## CONCLUSIONES DEL MODELO

Se deduce por los resultados que la inconformidad de los productores esta evidenciada en relación a los precios del mercado, como se comprueba en las utilidades el valor promedio del retorno a un año es de \$ 1.518.362, razón por la cual las unidades de mango por kg no representan un costo suficiente en las utilidades cuando se realiza la equivalencia en cajas de 3.83 kg.

Alcanzar un nivel de ventas e ingresos apropiados para la actividad es relativo si no se cuenta con la tecnificación o implementación de mayores cantidades de árboles y adecuaciones productivas que modifiquen la tendencia de precios y resultados sobre la práctica.

Los egresos son constantes en el tiempo ya que siempre tiene las mismas condiciones económicas para ese año, estimando ese costo alrededor de \$400.000

Para esta utilidad se tiene gastos por costos iguales a \$400.000 e ingresos de operación \$4.421.159: obteniendo un resultado sobre la utilidad 4.021.159, que puede incrementar si se comercializa el producto en mejores condiciones.

Se identifica el ingreso por ventas al año con un Max de \$2.941.276, por actividades de la finca es decir estimando los costos por otros frutales que suman a los ingresos por ventas que se ven reflejados. En conversión el total en kg producido por estas fincas es alrededor de 26 kg /mes y 324 kg/ año.

También se puede divisar el desperdicio de productos y el deterioro productivo de la región al generalizar este contenido en el cual su visión es que el mango no es un producto con mayor rentabilidad.

Se les comenta a los finqueros los resultados y especifican que podrían estar de acuerdo en encontrar a un intermediario que realice las labores de acopio y transporte; en general se les pregunto si accederían a normatizar las fincas en recursos básicos como triangulaciones, manejo de trips y plagas para todos sus cultivos; a lo que comentaron que debían ofrecerles un precio justo por el mango.

En relación con la tabla de utilidad las condiciones fitosanitarias influyen en la calidad del mango y la cantidad de mango colocado para el consumo, observamos las plagas más frecuentes en el cultivo de mango con un porcentaje de daño sobre el cultivo. De esta manera Antracnosis sobre el cultivo es la mayor amenaza fitosanitaria de las regiones bajo estudio con un 0.5 sobre el nivel de venta que en este caso corresponde a las ventas por huacal de 11 unidades.

La simulación en la variable de utilidad genera un punto de equilibrio en el cual los ingresos son iguales a los egresos (valor huacales 14.500). Cuando aumentaban los ingresos o precio de huacal no alcanzaba a cubrir los costos o egresos del

productor y por ello se generaban perdidas sin embargo después del valor 14500 genera utilidades en el sistema, esto puede dar evidencia de que si se aumentan o diversifican la producción en otros productos se pueda aumentar los ingresos.

## CAPITULO IV

### PROPUESTA “ASOCIACION LOGISTICA PARA MERCADOS TEMPORALES PRODUCTORES DE MANGO EN ANOLAIMA Y GIRARDOT”

#### Objetivo Del Capitulo

- Consolidar una asociación de productores de mango Tommy en las provincias de alto magdalena y Tequendama, que realce el valor de sus productos por medio de una plataforma logística en Bogotá y que se conviertan en partícipes del comercio justo.

#### Objetivos Específicos

- Concretar las condiciones por las cuales se desarrolla la Plataforma Logística a partir de la asociación de productores y los resultados del modelo
- Desarrollar las acciones para llegar a los actores públicos y privados del proyecto
- Incentivar mejoras de productividad y competitividad en los cultivos

#### I.I INTRODUCCIÓN AL CAPITULO

Con base en los resultados del modelo y las condiciones económicas actuales de los productores de mango encuestados, se desarrolla esta propuesta que tiene como principal objetivo llevar a cabo en las zonas de Anolaima y Girardot un eslabón logístico dentro del proceso de comercialización; A través de la estructura que se desea realizar se determina los pasos para la conformación asociativa de los fruticultores de mango. Para articular de mejor manera esta asociación e interacción con el productor se crea como estrategia, implementar una plataforma logística en la ciudad de Bogotá, esta debe cumplir con los estándares de la compra, transporte, empaque, almacenamiento y comercialización del producto en fresco.

Dentro de este capítulo se desarrolla la idea con varios puntos específicos a partir de la propuesta de valor de la plataforma, los antecedentes y las recomendaciones para hacer factible esta conformación.

## **I.II¿QUÉ SE BUSCA?**

Las asociaciones permiten integrar y consolidar varios puntos de vista y competir estratégicamente con otros eslabones de la cadena de una mejor manera, razón por la cual se trabaja con el pensamiento de comercio justo para el productor, esta metodología se desarrolla a partir de un mejor ordenamiento de las condiciones y valores que se le da actualmente al tratamiento de abastecimiento local y los precios justos que deberían generarse para las personas que invierten en mayor medida al cultivo del producto.

La asociación es solo un espacio de interacción para encontrar dentro del mismo territorio personas dispuestas a desarrollar un cambio con mejores oportunidades, las cuales están dadas por un modelo de integración regional. Al encontrarse asociadas se dispone un espacio territorial en la cual se suministra el servicio de plataforma logística bajo el mismo nombre de la asociación, esto permite que no se disperse o genere reacciones contrarias ante las metodologías de trabajo.

El servicio de la plataforma logística, dispone de elementos como el almacenamiento temporal, el espacio de comercio justo y las herramientas de transporte necesarias para que estas personas puedan llegar a realizar sus actividades. Se plantea de la siguiente manera:

### **Servicios**

- Operación logística local(transporte) y espacio físico los días sábado.
- Reconocimiento productivo de los actores del abastecimiento y consolidación de propuestas de comunicación
- Sistema de pagos de los servicios de apoyo logístico por parte de la plataforma al asociado
- Planillas y controles de ventas personales.
- Espacios y materiales (pallets, estibas, canastillas)
- Programa de capacitación

### **Mercado al que atiende**

- Funciona como red de abastecimiento y figura como proveedor de otras empresas o industrias cercanas a la estructura.
- Personas de las cercanías de la localidad en donde tiene lugar la plataforma, puede generar la similitud de una plaza, en el cual los beneficiados son los núcleos familiares.

- Eliminación de la figura mayorista dentro del eslabón logístico, debido a que incrementa el precio del producto al sumar un porcentaje por adecuaciones o transporte.

### **I.III CONDICIONES PARA ASOCIAR A PRODUCTORES**

Las características que se buscan como objetivo, son las correspondientes a la asociación de productores, el precio justo de venta para la persona del campo, un mercado sin elementos que agreguen un precio adicional para el producto. Los resultados del modelo evidencian la perspectiva con la que se cuenta actualmente en estas regiones y la realidad comercial con la que se ven afectados, razón por la cual se busca una solución propicia y práctica desde el estudio logístico para promover mayores características productivas a la región y a su vez mayores ingresos para los fruticultores.

Las condiciones bajo las que los productores de mango deben asociarse esta estipulados bajo los marcos legales de este trabajo, es así como las buenas prácticas agrícola (BPA) y el manual Viverista tiene gran relevancia en las observaciones que se han trabajado, primero el productor debe estar en capacidad de ser responsable y fijar el bien común ya que la asociación que se plantea, no es una ligadura contractual, el productor está en total disposición de ingresar a la plataforma sin ninguna restricción, segundo las practicas que resaltábamos deben ser las adecuadas en el manejo de cultivos en este caso la manipulación y el tratamiento a plagas y arboles durante el tiempo de cosecha, el tercer punto tiene que ver con la administración de recursos y el alistamiento de pedidos para la ciudad de Bogotá cuando sea día de venta directa.

La plataforma logística está encaminada a lograr estrategias de integración por parte de los municipios, razón por la cual sin la ayuda de nuestros asociados no será posible la distribución, rotación, acopio y demás actividades dentro de este territorio; para llevar a cabalidad esta los procesos de conformación es necesario realizar un acercamiento a cada productor y diagnosticar la finca por medio del modelo de simulación y la investigación de mercados.

Después del proceso de reconocimiento se debe entregar herramientas confiables que permitan distinguir esos resultados, que cambien las perspectivas de la asociación, por ultimo prospectar a los candidatos por condiciones en los terrenos y efectividad en la conexión.

Para tener en cuenta el productor debe ser pequeño, no agroindustrial y cumplir con normas básica de higiene en sus procesos.

## ¿QUÉ OPORTUNIDADES SE ENCUENTRAN ENTORNO A LA PROPUESTA?

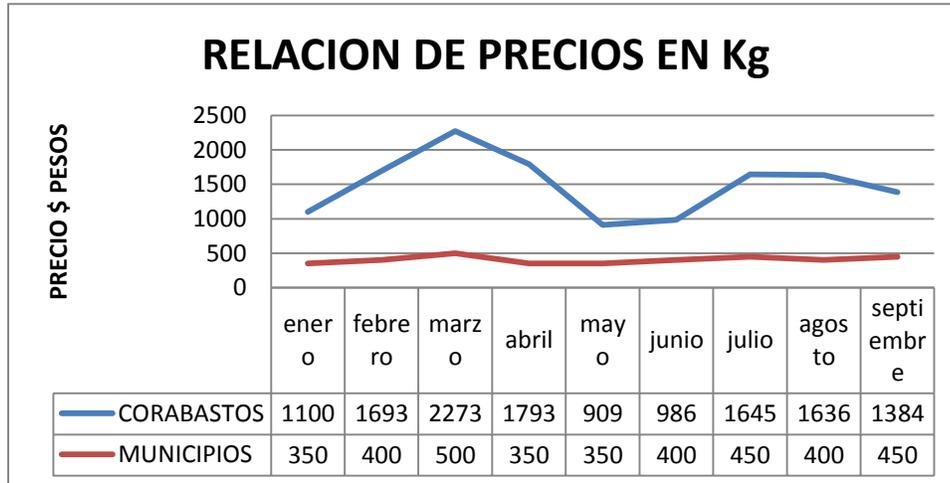
A partir del diagnóstico sectorial es evidente que estas zonas tienen baja producción agrícola debido a que actualmente los productores tienen tierras de poca extensión o con extensión total a parcialmente construida, quienes principalmente se dedican a la explotación agrícola, no cuentan con la infraestructura suficiente para cultivar y producir una oferta significativa, que les pueda generar individualmente alguna utilidad, así como tampoco se encuentran ubicados en buenos terrenos, esta razón está dada por que las regiones visitadas se han convertido en ejes turísticos y de descanso, lo que lleva a una actividad deficiente y a bajos rendimientos de la producción.

Los precios como lo observábamos en los mercados locales son bajos en comparación con las grandes plataformas de abasto de la ciudad, las ventas que estos productores hacen a las ferias o mercados campesinos son relativas a los costos en los que recae su transporte, sus inversiones y gastos en las actividades agronómicas, valores que se ven reflejados en la utilidad del ejercicio del modelo, que nos permitió observar una utilidad negativa en constante para los 12 meses. Actualmente muchos productores optan por dejar a un lado sus labores del campo, ya que se sienten indiferentes a las propuestas que nunca han recibido por parte de agremiaciones gubernamentales como Aspromanco para estas zonas y son escépticos a nuevas alternativas comerciales.

Para la conformación de precios de la plataforma, es necesario observar el siguiente comportamiento alrededor de las dos estructuras de precios actuales, la gráfica permite fijar el beneficio que se le debe dar al productor cuando vende el mango en kg. La cadena de abastecimiento Corabastos incluye su porcentaje de venta dentro del producto encontrándolo en un promedio de \$1.400 para los cultivadores el precio se encuentra en \$ 350/kg. Lo anterior describe el comportamiento normal dentro de la cadena en la cual cada eslabón cuenta con unos gastos operacionales que afectan el incremento del precio hasta llegar al consumidor final.

- **PRECIOS**

Gráfica. 46 Relación de Precios en Kg



Fuente: Autor, en base a los precios De Corabastos para el Año 2012 y los precios promedio de venta en kg de los municipios.

Al productor se le asocia con el compromiso de recuperar gran parte de lo que invierten por consiguiente se ofrece un precio que alcance a satisfacer las necesidades de los demás participantes del eslabón logístico.

<b>PRECIO PROMEDIO DEL PRODUCTOR RELACION EN KG</b>			
huacal \$400 * la cantidad de mango del huacal	\$	4.400	
min 7 huacales * árbol	\$	30.800	\$ 462.000
Máx. 20 huacales* árbol	\$	88.000	\$ 1.760.000
<b>PLATAFORMA LOGISTICA ACOMANGO.35%</b>			
huacal \$540 * la cantidad de mango del huacal	\$	5.940	
min 7 huacales * árbol	\$	41.800	\$ 623.700
Máx. 20 huacales* árbol	\$	118.800	\$ 2.376.000

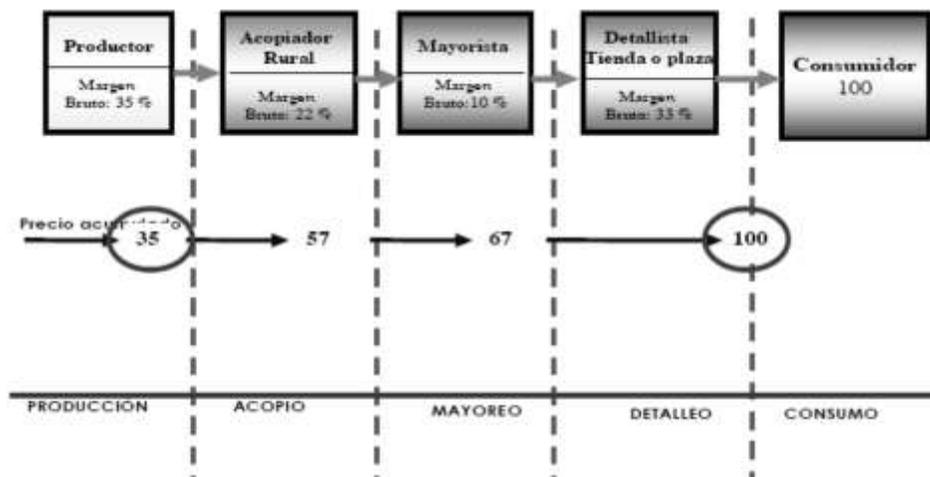
Se estima un incremento del 35 % sobre el valor promedio de la venta en kilogramos, que le represente mayor utilidad, como lo observamos la relación es la siguiente, un productor que vende un mango en un valor promedio de \$400/kg, sin asumir costos totales de transporte, está en la capacidad de incrementar ese valor hasta en \$540, articulando los demás espacios para que no sea igual al

precio mayorista que no sería competitivo que al momento de liderar acciones de venta a industrias o consumidores que lo consiguen al mismo valor en una central de abasto, el precio aumentaría al contar con un agrupamiento que reparte los costos de operación disminuyendo los egresos cooperativos y favoreciendo la práctica al agricultor, que se relaciona con el pensamiento del comercio justo descrito anteriormente.

- **CADENA**

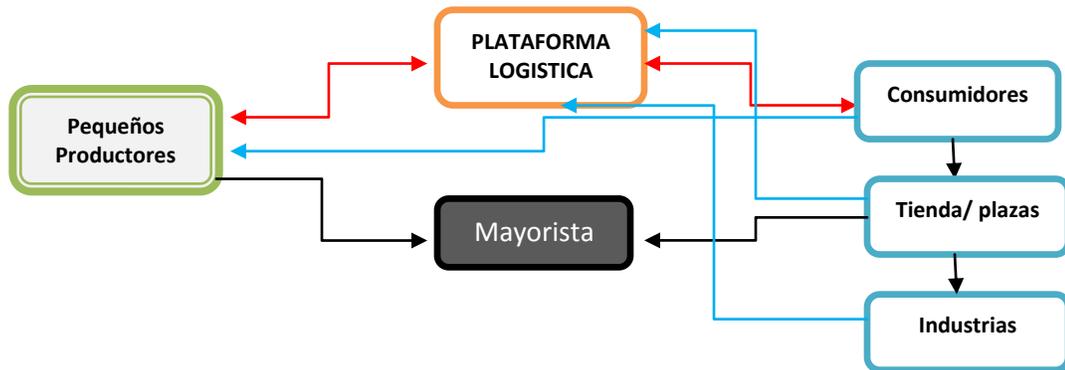
Los eslabones de la cadena comercial que se manejan son cortos en relación con las implicaciones por intermediario que se tiene en cuenta para llegar al consumidor final, a continuación como lo refleja la gráfica del plan maestro de abastecimiento, esta es la relación actual con los productos del campo, los intermediarios dispuestos en la cadena y los porcentajes sobre el valor agregado por cada eslabón.

Grafica. 47 Costos de la cadena



Fuente: Plan Maestro De Abastecimiento, Alcaldía Mayor De Bogotá. 2004

#### I.IV MODELO DE LA PLATAFORMA QUE SE PROPONE



Las flechas rojas son oferta del mango a la plataforma logística.

Las flechas azules es la demanda de los clientes de la plataforma.

Proponer este tipo de movimientos dentro de la cadena de abastecimiento local va permitir que se reduzcan los costos tanto para el mayorista que sigue en la cadena y requiere obtener precios directos del productor; pero también es ideal para el consumidor que podrá obtener mejores precios de mercados sin importar donde lo requiera, adicionalmente permite al productor tener el máximo beneficio al momento de ofertarlo a industrias y procesadoras.

No es una mejora a la cadena, si observamos la grafica anterior, la figura de mayorista no se elimina, porque es esencial dentro de la economía local, sin embargo el crear y dirigir esta plataforma es netamente colectiva y permitirá ofrecer un servicio logístico que desarrolle un concepto de plaza local y construya pensamiento comercial por parte de mis asociados.

Los eslabones que se sumen dentro del proceso no recae en costos adicionales para el productor, por lo contrario la adhesión de estos usuarios facilita la penetración en el mercado por medio de la calidad y precios que se busca como estrategia comercial con la cual la plataforma y Asociación (ACOMANGO), se hace reconocer en un mercado amplio y extenso de intermediarios. Para definir mejor este ítem, quiere decir que al sumarse dentro de la cadena una industria, el costo para el agricultor no va ser adverso porque es el mismo asociado quien tiene como beneficio un costo, relativo a sus costos.

## **I.V COMO SE DESARROLLA ESTA PROPUESTA.**

La plataforma logística estará establecida bajo la asociación de los municipios, es así, como Anolaima y Girardot lideran la apuesta comercial que se presenta a continuación, la asociación colombiana de mango tommy (ACOMANGO), figura comercial creada con fines colectivos de integración y cooperación gremial dentro de los reglamentos comerciales de prácticas productivas y mini cadenas. Pretende atender las necesidades sociales y económicas de las regiones bajo estudio evidencia que se ha mostrado en anteriores capítulos, las personas que se asocien bajo esta figura comprenden un ideal de emprendimiento y razón a las prácticas de comercio justo.

Grafica. 48 ACOMANGO



Fuente: Autor. Asociación Colombiana De Productor De Mango Tommy.

### **¿POR QUÉ ACOMANGO?**

Porque es una figura comercial que presta servicios logísticos a las estructuras de productores no agroindustriales, es decir personas dedicadas al cultivo de mango en territorios no superiores a dos hectáreas y que no cuenten con alguna conexión o intervención sobre agremiaciones.

### **MISION**

Favorecer el comercio y las estructuras logísticas para un segmento fuerte en la producción de mango, productores de las regiones y fortalecimiento de los renglones productivos de Cundinamarca.

### **VISION**

Estructurar la plataforma logística y la asociación bajo el nombre de Acomango y que sea un referente local del apoyo al campesino para la producción de frutales promisorios.

## **SEGMENTACIÓN**

- Productores no agroindustriales, ni asociados a agremiaciones locales, con terrenos menores de 2 hectáreas, el producto principal de venta es mango variedad tommy. Producido en los municipios de Girardot y Cundinamarca.
- La plataforma logística estará ubicada en la zona industrial de Bogotá comprendida por Fontibón y parte de la residencial en la misma localidad. por lo cual vemos que a sus alrededores tenemos factores de edades y grupos sociales, predominan amas de casa y algunos comerciantes que deseen buscar precios bajos.
- Fontibón es escogido bajo factores de georeferenciación análoga en estructuras y vías de mayor cercanía a la ciudad. También se traza este objetivo por los costos de operación en relación con servicios públicos y acceso a diferentes industrias que pueden proveernos de materiales como maquinas, empaques y demás.

## **¿Cómo va funcionar Acomango?**

Se dará una atención a estratos medios y bajos de la región con el fin de encontrar prospectos en los productores, ofreciéndoles las condiciones de venta y eliminación de intermediarios, por medio de la plataforma, se les proporcionará toda la información relevante acerca de precios y costos promedios ya establecidos en el modelo de simulación, esta interacción con el modelo dejará la toma de decisión por parte del agricultor en un resultado fiable.

La funcionalidad de asociarse permite establecer los primeros contactos interesados en la comercialización y asesoramiento de cultivo, para el primer agrupamiento se necesitan al menos 4 productores que traigan a la ciudad de Bogotá un carga pequeña del producto en huacales con la mejor presentación del producto, el agrupamiento se propone con el fin de repartir los costos de operación individual como el transporte a la ciudad comprendido como gasolina, peajes y gastos de operación local.

## **FINANCIAMIENTO**

El objetivo de la asociación de productores de mango será lograr financiar sus acciones a través de sus ventas, de los aportes de sus miembros y de la

consolidación comercial que se establezca a través de la plataforma con industrias, tiendas o consumidores.

La plataforma requiere capital privado para la construcción de escenarios amplios y aptos para el normal funcionamiento de la cadena logística, que comprende el transporte, el acopio, el almacenamiento, empaque, alistamiento y entrega.

## **COMERCIALIZACIÓN**

1. Reconocimiento del producto como factor de crecimiento regional, este punto estratégico es importante para asociar y crear un valor dentro de la ACOMANGO como marca.
2. Prospección de asociados por medio de visita directa y diagnóstico sectorial de sus procesos productivos.
3. Líneas de acción:
  - Innovación y transferencias: el servicio de la plataforma es estructural no solo se suministra un espacio físico, se toma como objetivo el fortalecimiento de sus prácticas para generar mayor producción en un corto plazo.
  - Fomento de la producción agrícola
  - Garantías de comercio y asociación para productores asociados con respecto a los porcentajes de venta máxima estipulada por Acomango, precios justos y monitoreo de las relaciones existentes para que observen con detenimiento las competencias alcanzadas.
  - Valor agregado: implementar gestión empresarial en cada productor, debido a que el fortalecimiento con respeto a sus prácticas es simplemente un apoyo hacia la tecnificación o el mejoramiento porcentual de las cosechas.
  - Sostenibilidad: buscar organismos públicos y privados que deseen apoyar esta infraestructura logística, de tal forma que se sumen factores de inversión y comercio a gran escala para el productor.

## **UBICACIÓN**

La ubicación de la plataforma está determinada por las vías de acceso, los niveles de producción, la ubicación geográfica.

- Disponibilidad de terrenos, que cumplan con los requerimientos del proyecto
- Ubicación en un punto estratégico, que permita el acopio de la mayor cantidad posible de producto

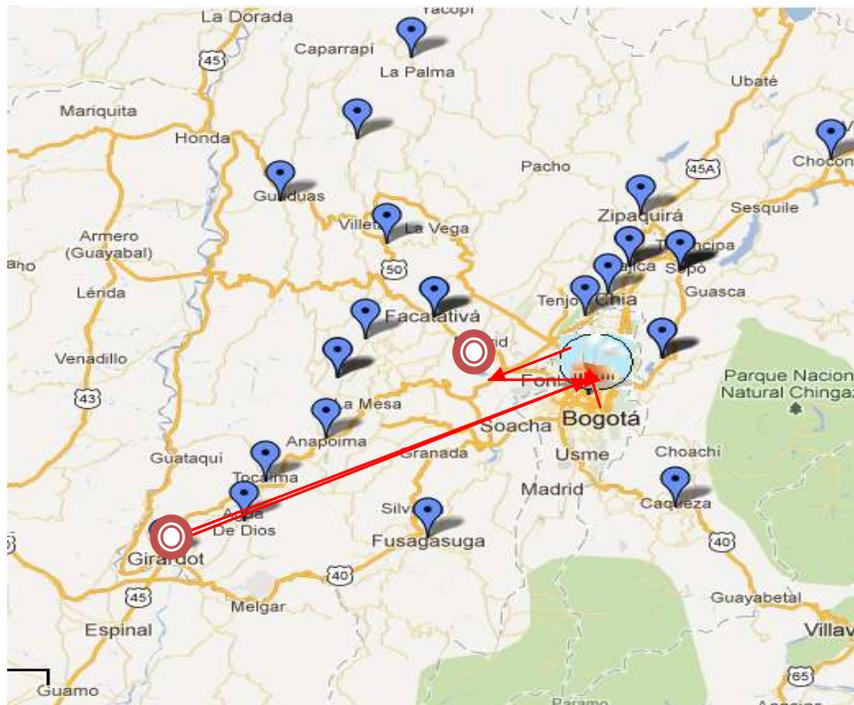
- Vías de acceso
- Servicios públicos

## ¿QUÉ SE NECESITA?

### Infraestructura:

- Capacidad de almacenamiento en zonas aptas para el resguardo y protección del mango
- Inversión de elementos constitutivos como camiones, canastillas, estanterías, pallets, estibas, mangueras y canastas de lavado.

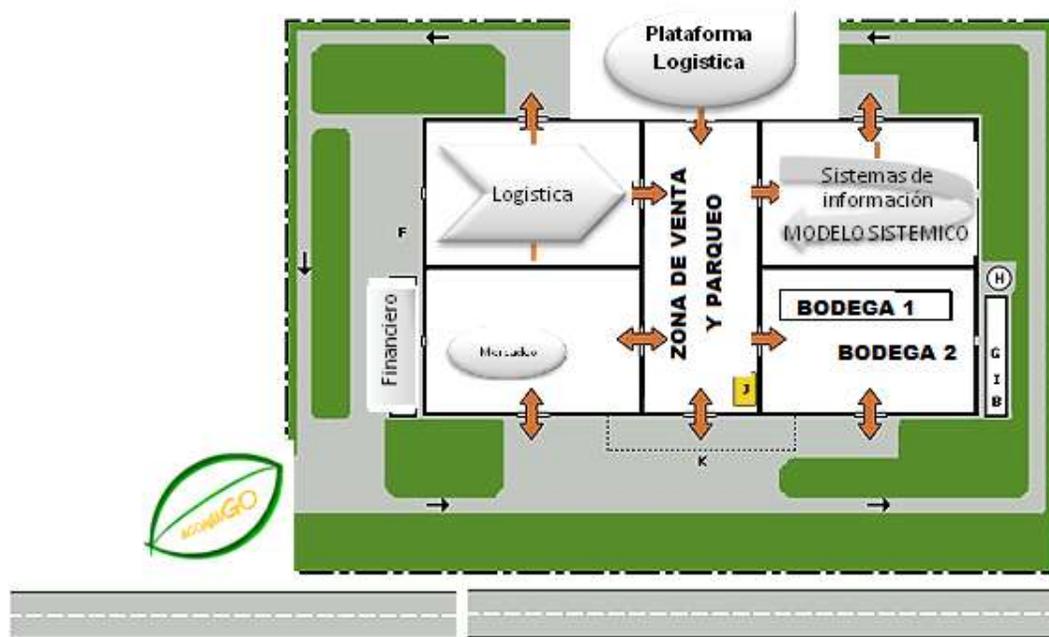
Grafica. 49 Ubicación Espacial Acomango



Fuente: Autor, tomado de Google Maps

La imagen resalta las rutas por la salida vía mesitas por la cual entraría los productores los días sábado y entre semana si requieren almacenamiento o despacho para algún destino local, la distancia de Bogotá a Girardot es de 3 horas promedio por la vía Mosquera, el tiempo de Anolaima a Bogotá es de 2 horas por el mismo acceso vial.

## ESTRUCTURA FÍSICA



Fuente: Acoplamiento de la estructura “C. Steinweg Handelsveem” Empresa argentina de servicios logísticos

Se diagrama la relación por departamentos que se debe establecer para la organización del centro de plataforma, es así como se manejan dos bodegas una principal para el producto totalmente limpio y el otro para recibir producto en condiciones de acopio, también se tiene un departamento financiero, logístico que administra las entrada y salidas con tiempos y registros, también está el departamento de mercados y que lidera las estrategias de la cadena. Por último el departamento especializado en investigación del fruto y dinámica que monitorea los cambios relativos al proceso de conformación.

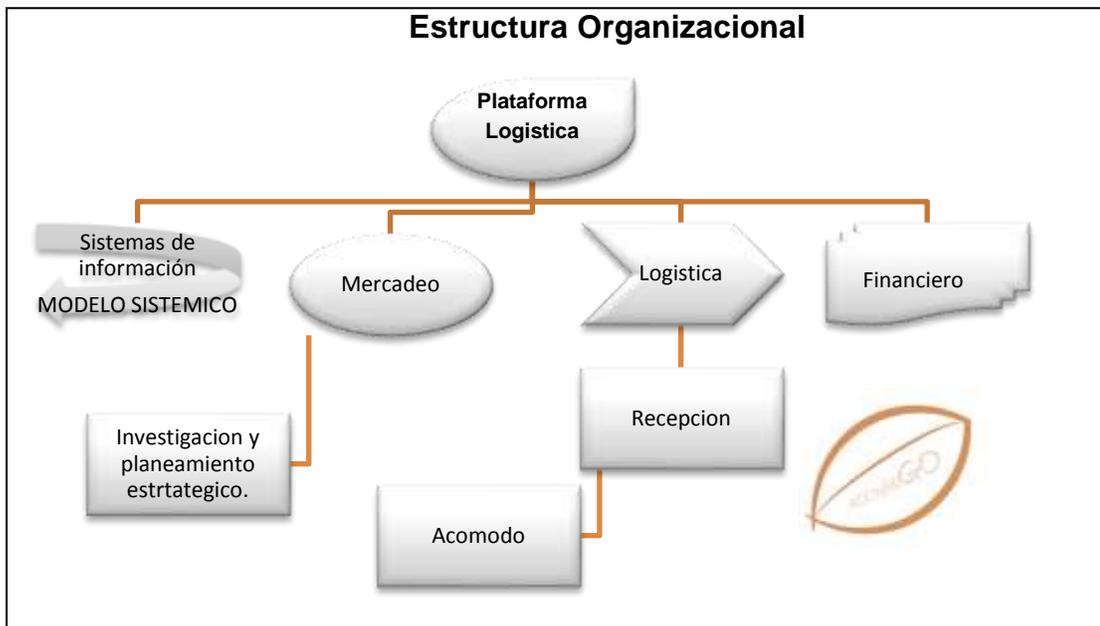
### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y FUNCIONES POR ÁREAS

En la imagen siguiente se encuentra estipulado los cuatro ejes de la plataforma

- **Sistema de información:** Los sistemas de información dependen de la interacción con el mango y la central de base de datos que se debe manejar para mantener los datos actualizados con respecto a precios, estacionalidades y mejores ofertas a los consumidores e industrias.

- **Mercadeo:** El manejo de toda la mezcla de mercadotecnia (Las cuatro P's). Tiene a cargo la parte de las ventas de los productos incluso al momento de los pedidos, dar las órdenes de despacho y generar las ordenes para nuevo abastecimiento.  
El mercadeo también está dado por la propuesta de valor y cada articulación del plan de negocio que se debe llevar a cabo en relación a Acomango como empresa de abastecimiento alimenticio por medio del complejo estructural que lo representa,
- **Logística:** La parte organizacional de la empresa encargada de la parte de distribución; la organización de sistemas de abastecimiento y almacenamiento; aparte de la coordinación de el buen funcionamiento de la plataforma según los objetivos de Acomango.
- **Financiero:** Se encarga de la parte económica, de los estados de resultados, del manejo de presupuesto, del pago tanto de servicios de las instalaciones como del mismo a los proveedores como a funcionarios.

Grafica. 51 Estructura Organizacional



Fuente: Autor. Estructura de la plataforma. Acomango.

Gráfica. 52 Involucrados Públicos y privados de Acomango

No. Involucrados	Involucrados	Intereses
1	Agricultores	Aumentar su producción y venderla a buen precio en la plataforma
2	Comunidad	Obtener un beneficio económico por la comercialización de los productos de los agricultores
3	Alcaldía	Desarrollo económico de la zona, plan maestro de abastecimiento
4	Gobernación	Mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de la región
5	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Desarrollo del sector agrícola en la zona
6	Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Distribución espacial adecuada para la actividad económica que se desarrolla en la zona y la sustentabilidad ambiental

Fuente: Autor, cuadro de involucrados para la creación de Acomango.

Según los requerimientos puestos a disposición para el productor se llevan a cabo unos lineamientos que aseguren la funcionalidad de la plataforma, la solicitud a la alcaldía y de más instituciones de carácter legal para la conformación de la misma, es un eje central que se debe trabajar en conjunto a los proyectos lineales que requiere esta asociación, destacando la cadena de abastecimiento que se propone con el mínimo de agentes comerciales, el modelo debe ser de interés para industrias que requieran el producto como materia prima para sus procesos de fabricación a mejor precio, alianza por parte de los involucrados que se describen en la tabla superior, con el fin de crear un interés mutuo entre las organizaciones gubernamentales y el apoyo a la infraestructura de abastecimiento, interés a los asociados de Acomango, que permita desarrollar un comercio justo como lo propone el plan maestro de abastecimiento en Bogotá, y el interés social por medio del acceso a precios considerables de esta fruta en zonas

residenciales, esto se comprende dentro de la cadena como la relación precio y beneficio de los demás eslabones que se incorporen a la cohesión estratégica. Se aclara al respecto que la función principal de la plataforma logística son todos los procesos de la distribución física en la ciudad de Bogotá como centro de actividades de acopio, almacenamiento y entrega.

### **Sistema De Almacenamiento (recepción y acomodo)**

- La plataforma contara con una infraestructura amplia para el desarrollo de la actividad de almacenamiento, incrementando el flujo de alimentos en condiciones de calidad y eficiencia.
- La recepción se lleva a cabo a través del almacenamiento logístico que la plataforma comprendería los días jueves y viernes para aquellos productores que hayan logrado hacer conexiones con industrias o negocios locales para la venta de una mayor cantidad de producto, el % sobre la venta es correspondiente a los precios por almacenamiento que se tendrían dispuestos en este caso.
- El sistema de acopio y organización dentro de la zona de descarga y acomodación los días de venta directa son indispensables, las zonas de almacenamiento son estaciones de la plataforma con rotación constante ya que el despacho es directo cuando se hagan conexiones con los productores.

La progresión que se debe hacer con las asociaciones es gradual debido a los aspectos regionales y culturales de los agricultores, los cuales no aprueban un acondicionamiento mayor a sus cultivos por falta de recursos, es por esto que se estipula como debe ser entregado el mango en la ciudad de Bogotá.

**Producto:** Mango Variedad Tommy, se aclara también que estos productores pueden comercializar sus demás productos agrícolas en menor porcentaje cuando se requiera el almacenamiento puede suministrarse acopio de estas variedades sin embargo la especie de comercialización masiva debe ser el Mango. El mango debe cumplir con las mínimas normas de especificación de escala de tolerancia, es así como se recibe mango dentro de la clasificación extra hasta la 1, que son frutas con algunos defectos visibles pero aceptables para el consumo.

**Empaque y embalaje:** El producto debe venir totalmente aislado de materiales que afecten la presentación cuando sea trasladado de las fincas hacia la ciudad, los huacales, cajas tomateras y canecas plásticas son de uso regional; a la plataforma ingresan para selección, peso y almacenamiento cuando se negocia con algún ente empresarial, adicional a esto el fruto se coloca en estiba plástica

- El siguiente es un diagrama acerca del esquema dentro de las etapas de recepción y almacenamiento del producto durante la estancia en la plataforma.

Gráfica. 53 Esquema De Función Acomango



Fuente: Autor

La plataforma Acomango dentro de los lineamientos establecidos en esta propuesta resalta el valor del productor y su esfuerzo para una producción de buena calidad, es por esta razón que el modelo de participación y asociación permitirá a la largo plazo involucrar a los productores relevantes dentro de este proceso, el modelo de simulación que permitió evidenciar todas las falencias de la cadena productiva, es ahora una herramienta principal de la plataforma para la toma de decisiones e incertidumbre, la interacción con el modelo permite divisar de forma gráfica las implicaciones del productor con su medio.

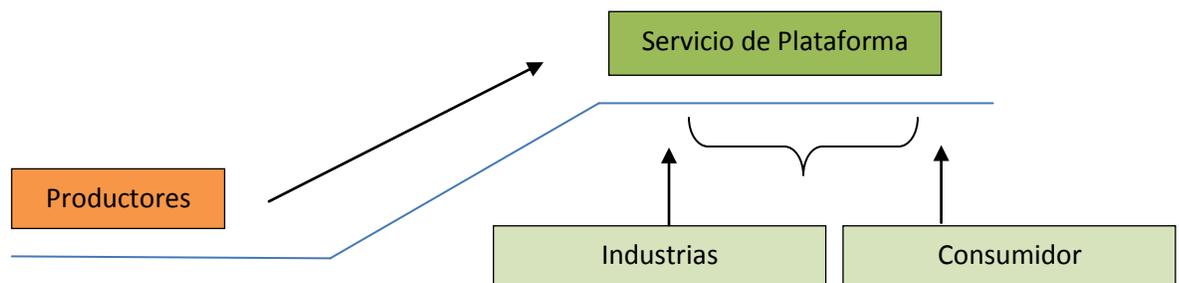
## SISTEMA DE MERCADEO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS

- Acceso a información sobre oferta y demanda de productos y servicios relacionados con el abastecimiento de alimentos
- Registro de oferta y demanda de productos y servicios relacionados con el abastecimiento de alimentos en territorios definidos
- Registro de agentes de abastecimiento en el sistema de información para el acceso a mercados.
- Mecanismos para propiciar y facilitar el contacto entre agentes del abastecimiento para dinamizar la distribución de alimentos en territorios definidos
- Poner a disposición metodologías para caracterizar el mercado de alimentos.
- Acompañamiento en la conformación y gestión de redes empresariales

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES O INVENTARIOS DENTRO DE LA BODEGA

El sistema de inventarios es manejado en un sistema moderno, donde el punto de venta y para este caso la plataforma, oferta únicamente lo que la demanda sectorial solicite, es decir cuando se realiza una conexión empresarial la plataforma establece precios sobre el almacenaje y el uso de la plataforma, el asociado es quien se encarga de transportar, dirigir y comercializar, bajo las normas de la cadena y los precios establecidos por el monitorea diario.

Manteniendo un control de inventarios de la siguiente manera:



Los tiempos de entrega del producto pretenden ser cortos ya que cuentan con un sistema de almacenaje de corto tiempo, como se dispone que debe trabajar la plataforma para el envío y recepción de las mercancía en este caso alimentos perecederos que necesitan un tratamiento especial en su manejo.

- La plataforma tiene la siguiente estructura en su recepción de mercancías y operación semanal en donde se lleva un registro de todas las actividades
- En cuanto a la manipulación de las mercancías, se utilizan carretillas manuales con horquillas para el fácil traslado de los productos como se observa a continuación en la imagen, los cuales llevan el producto desde la entrada de la plataforma a las dos bodegas instaladas para adecuar cada uno de los productos de distinta manera según sus características.

Grafica. 54 Carretilla manual



Fuente Fotografía Autor, Plataforma Agropolis.

## CONCLUSIONES

Es relevante todas las observaciones a partir del mango tomy en los municipios seleccionados. Lo encontrado en el cultivo no solo del fruto bajo estudio, enmarca las características propicias para una economía fuerte en Cundinamarca, llegar a estas zonas e identificar nuevas alternativas para el producto, es interesante como ingenieros de mercados, da fe de las proyecciones y metodologías que podemos usar en cualquier medio, cabe resaltar que los productores que se involucraron en el proceso, administraron grandes conocimientos acerca del frutal, por ejemplo las capacidades del árbol en relación con sus rendimientos por cosecha, la maduración y el proceso de selección.

A partir de los objetivos planteados en los capítulos del modelo de simulación y la propuesta asociativa se logra identificar también falencias que no son desconocidas por gobernaciones y alcaldías; razones por las cuales están los proyectos de integración e inversión para la región, que hoy son desconocidas para un porcentaje alto de productores que no tienen la iniciativa de buscar este tipo de beneficios.

La simulación en la variable de utilidad genera un punto de equilibrio en el cual los ingresos son iguales a los egresos (valor huacales 14.500). Cuando aumentaban los ingresos o precio de huacal no alcanzaba a cubrir los costos o egresos del productor y por ello se generaban pérdidas sin embargo después del valor 14500 genera utilidades en el sistema, esto puede dar evidencia de que si se aumentan o diversifican la producción en otros productos se pueda aumentar los ingresos.

Cada eslabón de la cadena que actualmente es manejada desarrolla desniveles productivos en la mayoría del tiempo, así, un productor siempre ha ganado menos de lo que pudiera lograr comercializándolo en mayores cantidades, los planes de desarrollo rural y otras herramientas técnicas y sociales que se han colocado a disposición son desconocidas por la mayoría, a su vez el único acceso económico que tienen por parte del gobierno son ayudas de producción si las fincas productoras cuentan con las mínimas normas de práctica agrícola y salubridad.

Otros factores asociativos al desarrollo de nuevas estructuras gremiales en las regiones son los problemas identificados por la mayoría de productores y municipios no solo de Tequendama también alrededores como Anapoima, Cachipay y Mesitas. Aunque hay que aclarar que Mesitas del colegio cuenta con una asociación más consolidada por parte Aspromancol.

Los problemas que se identificaron con los productores de mango al momento de las salidas de campo con el fin de observar con más detalle la producción del cultivo, fue el manejo inadecuado de cultivos, presencia de intermediarios en los procesos de comercialización, ausencia de beneficios para los campesinos, falta de infraestructura, abandono de pequeños productores debido a ubicación

geográfica desfavorecedora, problemas sociales tales como salud, educación y seguridad

Para fortalecer las herramientas cualitativas, el modelo fue propicio para proponer la plataforma logística que hoy se desea llevar a cabo con los productores de Anolaima y Girardot, a partir de una base teórica y en la cual estén involucrados todos los partícipes de la cadena de comercio justo, la plataforma debe establecer las proyecciones culturales y ser un ideal empresarial que se le ofrezca al sector como tal, si no se procede de esta forma los indicadores de desarrollo no se verían afectados por la decisiones y el poco interés de algunos productores.

Se logra identificar las siguientes condiciones que desarrollan y refuerzan la propuesta, algunas de las características de la herramienta Vensim, es la de interactuar directamente en esas variables con mayor problemática, así como fue definido por los datos de las fincas, las variables de precios de venta de huacal en kg, tiene conexión directa con variables como la utilidad, razón por la cual al incrementar el precio aumenta el ingreso de ventas considerablemente. El ingreso de venta estaba estimado sobre los \$2.941.276, con el aumento de precio en un 60% el valor de ingresos total para el año del productor este sería de \$4.214.998, sin embargo para que ocurra este cambio debe estar presenten las modificaciones no solo del precio al cual se comercializa si no las razones por las cuales el precio generalmente aumenta, de esta forma una disminución en la cosechas permite elevar los precios altos del mercado

El mango en sus variedades como lo describíamos a través del documento es un producto con gran aceptación a nivel nacional; este frutal es relevante como base de la propuesta, la cual nace a partir de todas las condiciones por las cuales los productores no hacían una venta más amplio producían bajo tecnificación, estos resultados fueron recolectados en la encuesta suministrada y derivados al modelo de simulación, por el cual se demostró matemáticamente las utilidades bajas en los sistemas de producción y venta.

Para concluir hay que tener claro todos los aspectos de la propuesta en pro de los eslabones logísticos a aplicar, es importante la asesoría desde la asociación hasta las relaciones comerciales que se entablen con estas personas, para hacer posible esto; primero se debe liderar factores de compromiso y crecimiento, factores que se vallan reflejando en la adecuación del modelo de simulación y la adhesión de demás variables que permitan eliminar la incertidumbre de las decisiones de producción y venta.

## RECOMENDACIONES

El modelo tiene como función, ser una herramienta preventiva que nos permite formular escenarios nuevos dentro de las características relacionadas dentro de la propuesta a productores.

A partir del modelo se recomienda diagnosticar de forma correcta cada variable que el productor suministre de forma tal que las tendencias correspondan a las actualizaciones respectivas del cultivo. También un objetivo primordial a partir de esta simulación propuesta en el trabajo, es visualizar nuevos escenarios a partir del mercadeo, con los cual se este en capacidad por medio de la dinámica de sistemas la relación profunda de las herramientas como son la cadena de valor, los precios en relación con las acciones estratégicas de posicionamiento de la plataforma y todas aquellas funciones que permiten modelar con mayor realce las condiciones que valla exigiendo el mercado.

El modelo debe tomarse como una alternativa para prever situaciones y diagnosticar estas zonas; no se debe proponer una asociación comercial a un productor que no identifique sus propios factores productivos, ya que al corto plazo las relaciones podrían afectarse por no acatar los procedimientos de costos y operación que representan la organización asociativa de Acomango.

Es importante resaltar el constante cambio de las variables acogidas bajo la dinámica de sistemas como la cantidad de árboles y los precios del huacal nacional. El modelo se tommy solo en dos fincas base para estandarizar las opiniones y realidades de las cifras investigadas por organizaciones como SIPSA para los precios en centrales de abastecimiento o el ICA con las variaciones conceptuales respecto al cultivo y crecimiento del mango, se debe lograr un acercamiento entre los diferentes municipios y productores de mango tommy, con la finalidad de comprender la necesidades, preferencias y solicitudes por parte del principal involucrado; también de las gobernaciones, alcaldías y departamentos de promoción de esta plataforma a nivel local.

Las modificaciones en el manejo de producción no es representativo dentro del proceso de identificación de productores que se asocien, debido a que el cambio solo incurriría en colocar otra variable si y solo si se tecnificara y esto cambiara las condiciones del productor pequeño a uno agroindustrial que pudiera asociarse con una cadena de transformación directamente. Para la Plataforma se recomienda hacer el mismo procedimiento de acercamiento al agricultor como se realizó con los finqueros encuestados en este trabajo, es así, como el prospectar al productor depende de los campesinos del pueblo y se medirá por las referencias de los mismos, luego se procede a plantear la propuesta.

Por último, la recomendación más indispensable es el asesoramiento por parte de expertos en el campo, ya que al ser ingenieros de mercados, las implicaciones de

terrenos, condiciones de suelo y pluviosidad son netamente relacionadas al conocimiento de un agrónomo. El buscar mejores prácticas producirá para estos pequeños agricultores ampliar la calidad y estandarización de las ofertas en Bogotá.

## **BIBLIOGRAFÍA**

García, J. M. (2003). Teoría y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas.

Shannon, R. (2005). publicación de dinámica.

Aracil, J. (1995). Dinámica De Sistemas .

López Macías y Castrillón. (2007). Teoría económica y algunas experiencias latinoamericanas relativas a la agroindustria.

Federación nacional de cafeteros, procesos de siembra; cartilla Manguifera indica L, (1989)

Martínez Silvio y Requena Alberto. (1988), "Simulación dinámica por ordenador" Alianza Editorial, Madrid,

Sarmiento M., Jorge. (1974), Pérdidas directas ocasionadas por los insectos a la agricultura nacional.

### **NTC, NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (ICONTEC)**

Norma técnica Colombiana NTC 5422 del 25 de mayo de 2006  
Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), NTC 5400 BPA del ICONTEC

### **Referencias Web**

### **DATOS ESTADÍSTICOS**

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.sioc.gov.co/AREAPRODUCCION/AreaProduccion31.pdf>; Acceso (septiembre 2011)

### **GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA**

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/aito%20magdalena\\_indicadores.pdf](http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/aito%20magdalena_indicadores.pdf); Acceso (Octubre 2011)

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoConocimiento/I/indicadores\\_basicas\\_provinciales/indicadores\\_basicas\\_provinciales.asp](http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoConocimiento/I/indicadores_basicas_provinciales/indicadores_basicas_provinciales.asp); Acceso (Octubre 2011)

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/edesarrollomodelo\\_economico\\_cundinamarca\\_entrega\\_final\\_septiembre\\_17\\_2010.pdf](http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/edesarrollomodelo_economico_cundinamarca_entrega_final_septiembre_17_2010.pdf); Acceso (Septiembre 2011)

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE OTRAS INVESTIGACIONES**

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/pdfs/Mango.pdf>; Acceso (Septiembre 2011)

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/2279/1/1020734967-2011.pdf>; Acceso (Enero 2012)

[Sitio de internet], Disponible en: <http://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2011/01/28/784899/mango-fruta-excelente-oportunidad-exportacion.pdf>; Acceso (Enero 2012)

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis101.pdf>; Acceso (Marzo 2012)

## **AGRONET**

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/3357/1/BolDic2.pdf>; Acceso (Marzo 2012)

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/1952/1/BolAgricolaNov10.pdf>; Acceso (Marzo 2012)

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/Costos2009trim2/Agricolas/Tolima%20Grande/EC%20Mango%20variedad-peque%C3%B1o.pdf>; Acceso (Marzo 2012)

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.agronet.gov.co/agronetweb/Boletines/tabid/75/Default.aspx>; Acceso (Marzo 2012)

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.agronet.gov.co/agronetweb/Boletines/tabid/75/Default.aspx>; Acceso (Marzo 2012)

### **MANGO TOMMY**

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/ReportesAjax/VerReporte.aspx>; Acceso (Marzo 2012)

### **DANE**

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/doc\\_anexos\\_ena\\_2011.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/doc_anexos_ena_2011.pdf); Acceso (Abril 2012)

## **DNP**

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=LpNIXqPP96Q%3D&tabid=1373>;

Acceso (Abril 2012)

## **ICA (Instituto Colombiano Agrícola)**

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Manuales-Tecnicos-Viveristas/Manuales/M\\_MANGO\\_FT.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Manuales-Tecnicos-Viveristas/Manuales/M_MANGO_FT.aspx); Acceso (Abril 2012)

## **Asohofrucol**

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca\\_106\\_Plan%20NaI%20ofruc-cundinamarca.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_106_Plan%20NaI%20ofruc-cundinamarca.pdf); Acceso (Junio 2012)

## **CCI (Corporación Colombiana Internacional)**

[sitio de internet], Disponible en:

[http://www.cci.org.co/cci/cci\\_x/sim/perfil%20de%20productos/perfilmango1.;](http://www.cci.org.co/cci/cci_x/sim/perfil%20de%20productos/perfilmango1.;)

Acceso (Junio 2012)

## **BOLETINES DE PRECIOS MAYORISTAS SIPSA**

Boletín Sispa Abril 20 de 2012; [sitio de internet], Disponible en:

[http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/sipsa/Abril\\_20\\_de\\_2012\\_Analisis.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/sipsa/Abril_20_de_2012_Analisis.pdf); Acceso (Agosto 2012)

## **MINISTERIO DE AGRICULTURA**

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.minagricultura.gov.co/archivos/cadena\\_productiva\\_de\\_mango.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/archivos/cadena_productiva_de_mango.pdf);

Acceso (Septiembre 2012)

### **CORPOICA**

[Sitio de internet], Disponible en:

[http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/oferta/Art.Cient.\\_1\\_.pdfFINAL.pdf](http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/oferta/Art.Cient._1_.pdfFINAL.pdf);

Acceso (Septiembre 2012)

### **AGROPOLIS**

[Sitio de internet], Disponible en:

<http://www.agropologi.org/index.php/quienessomos/mision>, Acceso (octubre

2012).; Acceso (Octubre 2012)

**ANEXO 1**  
**PRINCIPALES CULTIVOS Y PLANTÍOS PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE ANOLIMA**

RENGLON AGRÍCOLA	AREA (Has)	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
NARANJA COMUN	125	Veredas: La María, Santo Domingo, Calandaima, San Cayetano, La Esmeralda, San Juanito, Platanal, San Agustín parte baja, San Jerónimo parte alta, La Laguna y San Isidro
MANDARINA ARRAYANA	284	Veredas: La María, Santo Domingo, Calandaima, San Cayetano, La Esmeralda, San Juanito, Platanal, San Agustín parte baja, San Jerónimo parte alta, La Laguna y San Isidro
GUAYABA COMUN	150	Veredas: La María, Santo Domingo, Calandaima, San Cayetano, La Esmeralda, San Juanito, Platanal, San Agustín parte baja, San Jerónimo parte alta, La Laguna y San Isidro, Corralejas, Chiniata y el Descanso
MANGO HILACHA	257	Veredas: La María, Santo Domingo, Calandaima, San Cayetano, La Esmeralda, San Juanito, Platanal, San Agustín parte baja, San Jerónimo parte alta, La Laguna, Monte Largo y San Isidro
BANANO GROSS MICHEL	168	Veredas: La María, Santo Domingo, Calandaima, San Cayetano, La Esmeralda, San Juanito, Platanal, San Agustín parte baja, San Jerónimo parte alta, La Laguna y San Isidro
MANGO TOMMY	45	Veredas: Limonal, Santo Domingo, Monte Largo. La Esmeralda, San Jerónimo
MORA DE CASTILLA	25	Veredas: Caprea, Los Balsos, Pozo, Hondo, Mátima, Primavera de Mátima, Balsos, La Esperanza y Puente Tierra.
FOLLAJES	18	Veredas: Caprea, Los Balsos, Corama, Mátima, Calandaima, La María, Balsillas, Pozo Hondo.

TOMATE SANTA CLARA	15	Veredas: La Esmeralda, La Laguna, San Jerónimo, Balsillas, San Agustín
HABICHUELA AGUA AZUL	40	Veredas: La Esmeralda, Santo Domingo. San Agustín, La Laguna, Balsillas, Corama, Santa Bárbara y Balsillas.
MAIZ CHICALA	65	Veredas: San Jerónimo, El Retiro, Ilosito, El Descanso y Limonal.
CAÑA PANELERA	70	Veredas: San Jerónimo, El Retiro, El Descanso, Limonal.
CAFÉ	1.238	Veredas: San Cayetano, Santo Domingo, Calandaima, San Isidro, San Juanito, La María, San Jerónimo parte alta, La Esmeralda, La Laguna, San Agustín, Platanal y Chiniata.

Fuente: Gobernación de Cundinamarca.(2011).

## ANEXO 2

### COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA



**Región:** Cundiboyacense  
**Cultivo:** Mango Variedad  
**Duración ciclo:** 30 años  
**Tipo productor:** Pequeño Menor a 1,5 Has  
**Actualización:** Diciembre 2010

ITEM	Año 1				
	V. Total	% Par.	Jornales	Hr/Maq	Pases
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>3.863.313</b>	<b>64,0</b>			
<b>Adecuación Terreno</b>	<b>384.867</b>	<b>6,4</b>	<b>6</b>		<b>3</b>
Adecuación	137.367	2,3	6		
Preparación	247.500	4,1			3
<b>Siembra</b>	<b>597.633</b>	<b>9,9</b>	<b>29</b>		
<b>Mantenimiento Cultivo</b>	<b>1.055.133</b>	<b>17,5</b>	<b>51</b>		
Labores culturales	751.533	12,4	38		
Aplicación insumos	303.600	5,0	12		
<b>Insumos</b>	<b>1.691.821</b>	<b>28,0</b>	<b>Unid. Empleadas</b>		
Material propagación	1.169.000	19,4	167	Unidades	
Enmienda	84.000	1,4	600,0	Kg - Lt	
Abono orgánico y acondicionadores	247.067	4,1	1.000,0	Kg - Lt	
Fertilizantes edáficos	121.635	2,0	83,3	Kg - Lt	
Insecticidas	52.787	0,9	2,3	Kg - Lt	
Herbicidas	17.333	0,3	1,3	Kg - Lt	
<b>Empaque</b>	<b>83.854</b>	<b>1,4</b>			
Otros	83.854	1,4			
<b>Transporte insumos</b>	<b>50.003</b>	<b>0,8</b>			
<b>COSTO INDIRECTO</b>	<b>2.175.869</b>	<b>36,0</b>			
Arriendo	1.366.667	22,6			
Asistencia técnica	500.138	8,3			
Administración <sup>1</sup>	115.899	1,9			
Imprevistos <sup>2</sup>	193.166	3,2			
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>6.039.182</b>	<b>100,0</b>			

(1) 3% sobre costos directos

(2) 5% sobre costos directos

Fuente: Sistema de Información de Precios de Insumos y Factores. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional. Cálculos Corporación Colombia Internacional.

### ANEXO 3

**Tabla 3. Características de las operaciones realizadas en el proceso productivo del mango en las agroempresas de la zona de estudio.**

Fase	Operación	Características y anotaciones	Porcentaje de productores
Establecimiento	Arada	Algunos utilizan el espacio libre entre los árboles de mango durante los primeros 48 meses para sembrar otros cultivos como cítricos (primeros 4 años).	58
	Quema	Práctica para control de malezas.	6
	Rozar	Se usa guadaña.	74
	Trazado	Operación previa al ahoyado.	88
	Ahoyado	Abrir huecos de 40 cm de diámetro y 40 cm de profundidad en el suelo.	100
	Siembra	El 66% de los productores realiza un abonamiento a la siembra.	100
	Riego	Se estima que solo el 12% de las tierras utilizadas en la producción de mango tienen disponibilidad de agua para riego.	50
	Renovación de copa	Operación realizada en cultivares viejos.	2
	Injertar	Los productores prefieren adquirir los árboles injertados del vivero.	2
	Control de hormiga	Se realiza con mayor intensidad en las primeras etapas de desarrollo del cultivo.	26
	Atierrar	Acercar tierra a los tallos de los árboles cuando están jóvenes.	2
	Plateo	Su propósito es permitir que el agua penetre y facilitar las labores de fertilización.	38
Formación	Podas	Permitir una mejor distribución de luz y aire, un adecuado estado fitosanitario y facilidad en la labor posterior de cosecha.	72
	Fertilización	Aplicar fertilizantes foliares o edáficos periódicamente.	22
	Fumigación	Aplicar productos agroquímicos para controlar las plagas y enfermedades del cultivo.	92
	Control de hormiga	Todos lo hacen.	100
	Limpieza	Controlar las malezas.	98
	Plateo	Todos lo hacen.	100
Producción	Anillado	Incisión en la corteza de la rama para inducir la floración. El corte se efectúa alrededor de la rama o ramas seleccionadas, con un ancho de 5 a 25 mm, de acuerdo con el diámetro del árbol.	2
	Fertilización	Todos lo hacen.	100
	Control de mosca de la fruta	Se acostumbra instalar trampas y monitorearlas periódicamente con el fin de controlar las poblaciones de mosca en la fruta.	8
	Podas	Todos lo hacen.	100
	Recolección	Es realizada con la ayuda de un instrumento llamado "recogedor" que consta de una vara larga que tiene en su extremo un aro de metal y una bolsa de tela en la que cae la fruta al ser halada.	100
	Empacado	El 60% de los productores empacan el mango en guacal o caja de madera y el 40% lo hace en canastillas plásticas.	100
	Transporte	Es frecuente que el comprador recoja el producto directamente en el lote.	100
	Recogida de frutos caídos	Se realiza con el objetivo de romper el ciclo de la mosca de la fruta.	12

Buenos días, Mi nombre es \_\_\_\_\_ estudio en la Universidad Piloto de Colombia.  
 Estamos realizando una investigación de mercados para conocer el comportamiento del mercado.  
 Nos puede conceder unos minutos para realizarle la encuesta, la información  
 que nos suministre será usada solamente para fines académicos.

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 P1. Nombre de la Empresa: \_\_\_\_\_ P2. Región: \_\_\_\_\_

P3. De las siguientes frutas que usted cultiva responda como se comportan las siguiente variables:

Valor de Materia Prima por Hectárea	Valor de la Maquinaria por Hectárea	Valor de la Mano de Obra por Hectárea	Valor de otros materiales o insumos	No. Hectáreas Cultivadas	Tiempo que demora la cosecha (meses)	Toneladas producidas por mes	Precio de venta por cosecha (Ton)	Cantidad de Semillas por Hectárea
Fruta Seleccionada (.....)								

P4. De las siguientes frutas que usted cultiva mencione cuanto tiempo invierte por hectárea?

Tiempo de Arado	Tiempo de siembra	Tiempo de selección	Tiempo de calificación	Tiempo de empaque	Tiempo de almacenamiento	Tiempo de transporte para entrega al cliente Nacional	Tiempo de transporte para entrega al cliente Internacional	Tiempo de nuevo pedido o recompra
Fruta Seleccionada (.....)								

Tiempo de lavado	Horas Hombre, en Alistamiento	Horas Hombre, de recolección	Horas máquina	Horas Hombre de clasificación de producción	Horas Hombre, de recolección	Tiempo de Paletación	Tiempo de Empaque por KILO
Fruta Seleccionada (.....)							

P5. De las siguientes frutas que usted cultiva mencione cual es el costo por hectárea?

Costo de preparación de terreno	Costo de siembra	Costo de cosecha	Costo de selección	Costo de clasificación	Costo de Empaque	Costo de Almacenamiento	Costo de transporte para entrega al cliente Nacional	Costo de transporte para entrega al cliente Internacional
Fruta Seleccionada (.....)								

## ANEXO 4