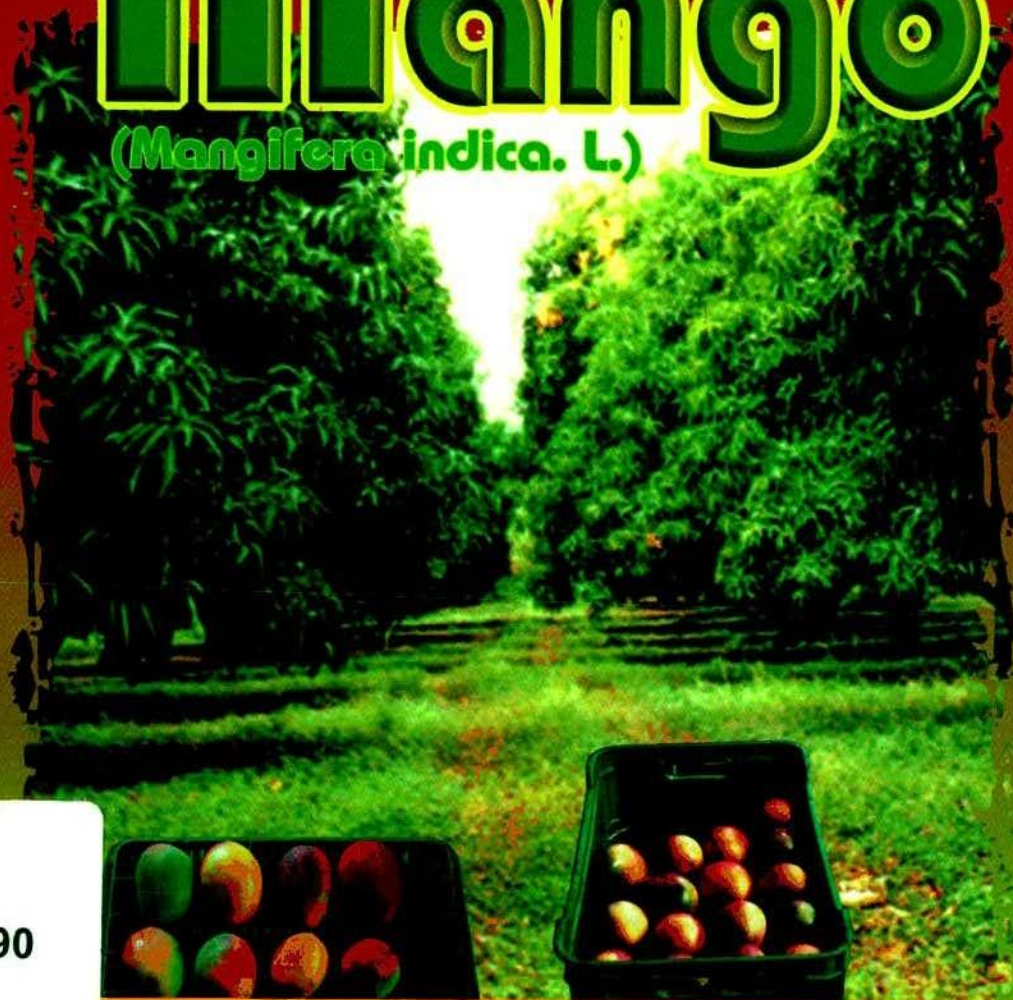


DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS POSTCOSECHA EN MANGO (*Mangifera indica*. L.) EN LA ZONA DE EL ESPINAL Y GUAMO EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Mango

(*Mangifera indica*. L.)



23390



**DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS POSTCOSECHA
EN MANGO (*Mangifera indica. L.*)**

**EN LA ZONA DE EL ESPINAL Y GUAMO
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

**LUCÍA DURÁN PINILLA
THOMAS LANDWEHR
YANNETH BOHÓRQUEZ PÉREZ**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
COMITÉ CENTRAL DE INVESTIGACIONES**

**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA "CORPOICA"
PROGRAMA DE FRUTALES TROPICALES**

**SENA
PROGRAMA DE POSTCOSECHA**

IBAGUÉ 1999

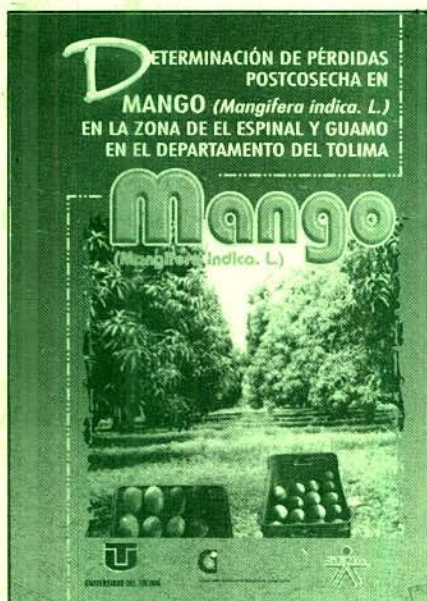


Universidad del Tolima



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria





Huerto de Mango, en la zona de estudio.

Esta obra fué financiada por:

CORPOICA - C.I. Nataima Espinal
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA - Comité Central de Investigaciones
SENA

ISBN: 958-96763-0-8

© Derechos de Autor:

THOMAS LANDWEHR

Ingeniero Agrónomo

M.Sc. Postcosecha de Frutas

Investigador en Manejo de Postcosecha de frutas tropicales - Corpoica

LUCÍA DURÁN PINILLA

Economista Agrícola

M.Sc. Economía Agrícola

Profesor Asociado - Universidad del Tolima

YANNETH BOHÓRQUEZ PÉREZ

Ingeniero Industrial

Especialista en Postcosecha

Profesor Asistente - Universidad del Tolima

IBAGUÉ 1999

TABLA DE CONTENIDO

| | | Pág. |
|-----|---|------|
| | AGRADECIMIENTOS | 5 |
| | INTRODUCCIÓN. | 7 |
| 1. | LA APERTURA, DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS Y EL SECTOR FRUTÍCULA. | 11 |
| 2. | EL MANGO COMO ESPECIE, FRUTA Y PRODUCTO. | 13 |
| 3. | MARCO DE REFERENCIA. | 17 |
| 3.1 | ENFOQUES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN POSTCOSECHA | 17 |
| 3.2 | COMERCIALIZACIÓN COMO UN SISTEMA | 17 |
| 3.3 | POSTCOSECHA COMO UN SUBSISTEMA | 19 |
| 3.4 | DEFINICIONES Y CONCEPTO | 20 |
| 4. | METODOLOGÍA. | 25 |
| 4.1 | PRIMER MOMENTO: SELECCIÓN DE LAS FINCAS. | 26 |
| 4.2 | SEGUNDO MOMENTO: TOMA DE INFORMACIÓN. | 27 |
| 5. | MANEJO DE PRODUCCIÓN, COSECHA Y POSTCOSECHA A NIVEL DE PRODUCTORES DEL ESPINAL Y GUAMO. | 31 |
| 5.1 | MANEJO DE LA PRODUCCIÓN. | 31 |
| 5.2 | MANEJO DE COSECHA, POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN EN FINCA. | 32 |
| 5.3 | MANEJO DE POSTCOSECHA POR PARTE DE LOS AGENTES DE COMERCIALIZACIÓN. | 36 |
| 6. | MANIFESTACIONES DE DAÑOS FÍSICOS EN POSTCOSECHA. | 37 |
| 6.1 | PRIMER MOMENTO: MANIFESTACIONES DE DAÑOS EN POSTCOSECHA EN EL DÍA DE RECOLECCIÓN. | 37 |
| 6.2 | SEGUNDO MOMENTO: MANIFESTACIONES DE DAÑO, DIEZ DÍAS DESPUÉS DE ALMACENAMIENTO. | 45 |
| 6.3 | TERCER MOMENTO: PÉRDIDA DE PESO Y MANIFESTACIONES DE DAÑO EN EL TRANSPORTE. | 50 |
| 7. | PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN POSTCOSECHA. | 53 |
| 7.1 | NIVELES DE CALIDAD. | 53 |
| 7.2 | PRECIOS. | 55 |
| 7.3 | SIMULACIÓN DE PERDIDAS ECONÓMICAS EN POSTCOSECHA. | 56 |

| | | |
|-----|---|----|
| 7.4 | DECISIÓN DE INVERTIR EN POSTCOSECHA. | 64 |
| 8. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 67 |
| | BIBLIOGRAFÍA. | 71 |
| | ANEXOS | 73 |
| | ANEXO 1 Esquema de Metodología para determinación de pérdidas de postcosecha de mango para posteriores estudios en la zona | 75 |
| | ANEXO 2 Información Técnica por sondeo, cultivo mango | 78 |
| | ANEXO 3 Información Económica de compradores e intermediarios | 82 |
| | ANEXO 4 Matriz de Indicadores Evaluativos de daños en postcosecha | 83 |
| | LISTA DE TABLAS | 85 |
| | LISTA DE FIGURAS | 87 |
| | LISTA DE ANEXOS | 87 |

AGRADECIMIENTOS

El grupo de investigación presenta sus agradecimientos a todas las personas e instituciones que de una u otra forma hicieron posible culminar la investigación y en especial por su colaboración y paciencia ante nuestras continuas interrupciones a su trabajo cotidiano para compartir con nosotros su valioso conocimiento y experiencia sobre el manejo del mango tanto a nivel de producción como de comercialización.

A las Instituciones:

Comité Central de Investigaciones - Universidad del Tolima,
CORPOICA - Nataima, Espinal
Alcaldía de El Espinal. Director UMATA
Alcaldía del Guamo UMATA

A los Productores:

Ingeniero Luis Orozco
Ingeniero Alvaro Cujar
Don Segismundo Guzmán †
Ingeniero Armando Valero
Ingeniero Ramiro Pinilla
Frutol Ltda. Administrador: Sra. Amanda Guzmán
Don Alfonso Rincón Gutiérrez. Administrador: Sra. Esperanza Olarte
Caimital Ltda. Ingeniera Maribel Uribe
Finca Villatita. Ingeniero Aldemar García
Ingeniero Héctor Munar

A las Empresas Comercializadoras:

Almacenes Carulla. Dr. Octavio Franco e Ing. Hembert Tello
Almacenes Pomona
Cadenalco. Señora: Paulina Caro
Tiendas Olímpica. Dr. Víctor Diago
Don Pedro Bermeo - Mayorista
Don Miguél Villanueva - Minorista

A los Asesores:

Ingeniero Fredy Guzmán Azcárate - Universidad del Tolima
Ingeniero Leopoldo Hernández - Universidad del Tolima
Economista Arturo Mateus - Corpoica
Ingeniero Eduardo Barragán Quijano - Corpoica

Apoyo logístico de transcripción y sistematización:

Herman Rojas y José Rojas.

INTRODUCCION

La recesión y la crisis del sector agropecuario en Colombia y en particular en las zonas del Tolima, con trayectoria en cultivos comerciales como algodón, sorgo y arroz, han venido motivando a un sector de agricultores a ingresar en la cadena productiva de los frutales, como un nuevo renglón promisorio de producción.

Es con ellos, que las instituciones generadoras del conocimiento como las Universidades e Institutos, deben fortalecer los procesos de investigación y transferencia tecnológica en la producción, manejo de postcosecha y comercialización para mercados nacionales e internacionales.

Conscientes de la problemática la Universidad del Tolima y CORPOICA dentro de sus programas investigativos han establecido el manejo de postcosecha como una prioridad para desarrollar en el corto, mediano y largo plazo, no sólo resultados puntuales, sino la propuesta tecnológica unida a procesos de capacitación y transferencia.

También es claro que no solo la investigación en postcosecha es suficiente para mejorar la problemática actual. Ella debe formar parte de un programa integral en donde participen la Universidad del Tolima, CORPOICA, SENA, Secretaría de Desarrollo Departamental, Centro de Productividad Regional, productores e instituciones gubernamentales y no gubernamentales y en general todos los actores de la cadena productiva alrededor de las frutas. Este programa debe contemplar además de investigación básica un programa de transferencia tecnológica, capacitación y asesoría en estudios de mercado.

Lo anterior para orientar a los empresarios agropecuarios en la vinculación a redes de información de precios y mercados para que en conjunto, y con una visión de competitividad y sostenibilidad, permitan un desarrollo no solo de la producción y comercialización sino de la zona y de su población aprovechando las bondades del mercado nacional e internacional.

Para iniciar el proceso investigativo se ha escogido la fruta tropical exótica MANGO, de una parte, por ser uno de los productos seleccionados por la Corporación Colombia Internacional, C.C.I, con mayores posibilidades por su volumen, en los mercados externos y de otra, se produce en el país en la mayoría de los departamentos, aunque en algunos en forma artesanal; tiene abastecimiento durante diez de los doce meses del año, hay una cantidad considerable de variedades adaptadas y mejoradas a las zonas, un consumo nacional relativamente estable y es considerado el "El rey de las frutas tropicales" desde luego, cumpliendo con las exigencias de calidad.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

El objetivo general del estudio es el de cuantificar las pérdidas económicas causadas por la disminución de la calidad durante la etapa postcosecha de mango (*Mangifera indica*. L.) en la zona de El Espinal y Guamo del Departamento del Tolima, en diferentes canales de comercialización y fincas tecnificadas. Para cumplir con este objetivo fue necesario:

- Evaluar la disminución de la calidad del mango causada por: agentes externos, como insectos, hongos y látex; por alteraciones fisiológicas; por impactos mecánicos durante la recolección, transporte, empaque y almacenamiento; y por deshidratación.
- Cuantificar las pérdidas económicas causadas por la disminución de la calidad en el mango.

Además del objetivo central, el estudio presenta un esquema metodológico para desarrollar en posteriores trabajos de investigación similares y poder así compararlos. De los resultados se puede priorizar y recomendar las áreas de investigación y transferencia para los productores del mango.

El trabajo de campo se realiza durante las cosechas de 1997 y 1998, siendo la principal limitación la dependencia del tiempo de investigación únicamente al periodo de cosecha y desafortunadamente la producción se vio disminuida por los efectos climáticos del fenómeno del pacífico.

El desarrollo del trabajo se realiza en cuatro momentos :

- Primer momento: Selección de fincas.

Para lograr el objetivo se seleccionaron 10 fincas cuya producción representa el 50% del total tecnificado y el 30% del total de la zona. Las fincas seleccionadas cumplen las características de producción de mango no intercalado o monocultivo, con más de una hectárea sembrada en alguna variedad mejorada, con un manejo empresarial por parte del productor, de tal manera que derive de ella su mayor ingreso y realice personalmente el manejo de su producción, postcosecha y mercadeo.

- Segundo momento: Toma de información a dos niveles: 1) Económico, a través de encuestas y 2) Físico, mediante observación de muestras de fruta

La toma de la información económica se hizo a través de encuestas a los 10 productores y a 15 comercializadores que están directamente relacionados con el mercadeo de las fincas seleccionadas. La toma de la información física se hizo en 53 puntos de muestreo, de los cuales 16 a nivel de finca, 14 para almacenamiento ambiente, 14 en almacenamiento en frío y 9 en el transporte. El total de unidades muestrales fue de 9960, equivalentes a 2900 kilos, sobre una población aproximadamente de 16.000 kilos.

La producción de mango tecnificado en la zonas del estudio se acerca a las 10.000 toneladas , donde los productores seleccionados aportan 4.740 toneladas al año. Siembran 11 variedades mejoradas, han adquirido experiencia en el manejo del cultivo y en la cosecha, sin embargo aún tienen altos niveles de disminución de calidad en la postcosecha.

Los resultados se presentan para cuatro variedades: Tommy Atkins, Yulima, Sufaida y Kent las cuales representaron los mayores volúmenes de comercialización durante el período del estudio, 1997 y 1998.

- Tercer momento: Análisis y evaluación de la información económica y física de la muestras durante la recolección y la simulación en almacenamiento. Su desarrollo presenta en los capítulos 5 y 6.

El análisis de la información económica obtenida en las encuestas a los productores y a los comercializadores se refiere a las concepciones culturales y preferencias de cada uno de ellos con relación a los mercados, formas, calidad, fechas, empaque y demás aspectos de las operaciones económicas y físicas de la postcosecha en la compra y venta.

También se incluye en este momento la evaluación de las manifestaciones de daños en postcosecha en el día de la recolección. Corresponde a los resultados de los análisis de la fruta que no ha clasificado como extra y primeras en el proceso de selección, que el mismo productor realiza en su finca según la cultura de calidad del mercado de destino final. Es la fruta que recibe menor precio por no reunir las condiciones de calidad extra y primeras

La evaluación de las muestras permitieron determinar que a nivel de fincas, después del proceso de clasificación, solo el 20 % de la fruta de la variedad Yulima y 10% en la variedad Tommy Atkins se ubicó en categoría extra. El resto del producto se clasifica en primeras, segundas y terceras. Las principales causas de estos resultados son las manifestaciones por los siguientes daños:

| | Tommy Atkins % | Yulima % | Sufaida % | Kent % |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|------------------|
| Látex, golpes, y enfermedades | 71.3 | 53 | 92.7 | 6.9.3 |
| Daños fisiológicos | 28.7 | 47. | 7.3 | 30.7 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

De la evaluación de la simulación en almacenamiento durante 10 días a temperatura ambiente de la zona 27 grados y a 19 grados ,considerando ésta temperatura como la equivalente a la del mercado de destino en Bogotá y estimando que la fruta demora aproximada-

mente 10 días entre la recolección y el consumo final se destaca que los daños por almacenamiento afectaron a todas las variedades. La variedad más resistente fue la Kent, con 20% de la fruta sin daño tanto a temperatura ambiente como a temperatura de frío y la más débil fue la variedad Tommy Atkins con el 1% de fruta sin daño en temperatura ambiente y el 9% en frío.

De la evaluación de los daños de la fruta durante el transporte, desde la finca hasta el centro de distribución minorista se encontró que la deshidratación representada en la disminución del peso llegó en promedio al 5.5% en menos de 48 horas.

- Cuarto momento Cuantificación y simulación de las pérdidas económicas de postcosecha. Se refiere a la simulación, a los precios de la época del estudio, de los posibles valores que el productor deja de ganar o recibir al tener que aceptar para su fruta precios inferiores por la disminución de la calidad. El capítulo 7 presenta diversas simulaciones para condiciones del mercado en cuatro escenarios para las variedades Tommy Atkins y Yulima.

El principal aporte que el estudio hace es el cambio en la forma de concebir las denominadas pérdidas de postcosecha como la pérdida económica o menor valor que el productor recibe al no poder clasificar con su fruta en los mayores niveles de calidad. Estos ingresos no percibidos representan para el productor hasta el 52%, según sea el escenario de simulación en un mercado nacional o mercado internacional.

Los productores tienen un comportamiento racional al no agregar valor de postcosecha cuando el precio que se recibe no compensa el esfuerzo económico, sin embargo al lograr al menos un equilibrio entre el valor agregado de postcosecha y el costo de hacerlo, introduce a la empresa en la cultura de la calidad y la competitividad en los mercados nacionales, con alguna posibilidad en los mercados internacionales.

1^o LA APERTURA, DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS Y EL SECTOR FRUTÍCOLA

El proceso de apertura y globalización de la economía al que viene siendo sometido el país desde la década de los noventa, lo está exponiendo a un intercambio efectivo de productos agropecuarios y ejerciendo una fuerte presión sobre los productores para ser competitivos en calidad, precio y cantidad, lo cual no es fácil. Dificultad que se entiende de una parte, por carecer de una estructura productiva especialmente en frutas y de una cultura de competitividad para cumplir con los requisitos exigidos en los mercados nacionales e internacionales. De otra parte, la rapidez en el proceso de ajuste estructural por parte del estado, minimizando su intervención y liberando los mercados, ha llevado al país en aumento de los niveles de pobreza absoluta en las zonas rurales y urbanas, disminuyendo las posibilidades de erradicar los cultivos ilícitos por falta de alternativas de producción rentables con las consecuencias legales internacionales y nacionales que ello implica.

Los colombianos, según las cifras del DANE, pueden llegar a 40 millones en el año 2000 y a 65 millones en el 2025, población que debe ser alimentada en cantidad y calidad al menos en niveles medios que le permitan la supervivencia en el planeta. Reto que se debe afrontar no sólo con disponibilidad de alimentos, sino garantizando las posibilidades de acceso a ellos con la capacidad de compra y sistemas de distribución racionales.

Este panorama requiere una inmediata y consciente estrategia productiva de alimentos en el Tolima y desde luego en Colombia en condiciones de tecnologías limpias, disminución de pérdidas por manejos de postcosecha, cambio de sistemas centralizados de comercialización, por sistemas descentralizados, innovación en la cultura de campesinos a empresarios y en general en un ambiente de competitividad y sostenibilidad.

En Colombia, al igual que en el resto del mundo la producción de frutas y hortalizas es tan antigua como la civilización misma, sin embargo, en nuestro país su verdadero desarrollo como actividad económica productiva data del último cuarto del siglo XX, habiendo permanecido a un nivel primario como huerta casera destinada al auto consumo de las familias a nivel urbano o rural¹.

El área de frutales² excluyendo el banano de exportación, pasó en los últimos diez años de 40 mil hectáreas a 70 mil hectáreas, la producción de 670 mil toneladas a 1.4 millones de toneladas con una tasa de crecimiento del 14% por año y las exportaciones de US\$ 600

¹ Londoño Mauricio. *Desarrollo y Situación Actual del Cultivo de Frutas y Hortalizas en Colombia*. 1995

² Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. *Anuarios de estadística Sector Agropecuario*. 1990-1997

mil a US\$ 16 millones. El consumo per cápita aumentó de 23 a 35 kilos, siendo aun deficitario frente al ideal de 112 kilos/per cápita que es lo recomendado por el I.C.B.F.

El esfuerzo realizado por los productores empresarios frutícolas no fue suficiente para enfrentar la competencia que les ofreció el modelo de apertura e internacionalización de la economía y hoy el sector se encuentra relativamente distante de haber logrado obtener los resultados esperados, no solo porque se llegó tarde al mercado internacional, frente a otros países con ventajas en tiempo, experiencia, investigación y tecnología, sino también porque los mercados para las frutas exóticas tropicales, las cuales serían nuestra fortaleza, aún son pequeños nichos a pesar de haber ido aumentando sus consumos. Por el contrario las importaciones de Colombia en frutas llegaron entre 1995 y 1996 a 156.000 toneladas, representando el 48% del total de importaciones del sector agropecuario.

Además de lo anterior es importante anotar que el sector frutícola se enfrenta a mercados internos poco estructurados, con altas fluctuaciones en los precios, infraestructura de comercialización ineficiente y especialmente a serios problemas de calidad. Esta se debe al desconocimiento de técnicas en manejos agronómicos y la carencia de tecnología en recolección y postcosecha frente a las exigencias de los mercados³.

Una alta proporción de los alimentos que se producen, nunca se consumen, según la ONU-FAO⁴ debido esencialmente a: 1) Agricultores que realizan el proceso productivo sin conocer la demanda, 2) Las cuantiosas pérdidas que se registran en la etapa de postcosecha y 3) El deficiente servicio de información de precios y mercados para que los agricultores puedan responder en función del mercado a las elementales preguntas ¿qué producir?, ¿cuándo producir? y para quién producir y en consecuencia asignando ineficientemente los recursos productivos, tierra, capital, trabajo y agua.

Sin embargo, no se conocen cifras validadas a través de procesos investigativos serios y rigurosos que permitan estimar qué volumen de la producción total es realmente consumida por los compradores, y cuanto del esfuerzo de los productores se transforma en producto vendido a precio recomendado. No cabe duda de que los esfuerzos de la sociedad deben encaminarse al menos en buscar alternativas que disminuyan su intensidad haciendo un manejo racional de alimentos.

³ Rodríguez Gustavo. *Mercado Internacional de Frutas y Hortalizas*. 1993

⁴ *Alimentos para los consumidores, comercialización, elaboración y distribución*. 1996

2^o EL MANGO COMO ESPECIE, FRUTA Y PRODUCTO.

Mangifera indica es la especie más importante de la familia Anacardiaceae. El mango típico es un árbol de tamaño mediano, de 10 a 30 metros de altura. La fruta es una drupa variable en cuanto a su forma y dimensiones, pero generalmente es ovoide-oblonga, notablemente aplanada, redondeada y obtusa en ambos extremos, de color verde, verde amarillento o amarillo. Algunas variedades tienen matices de rojo, morado o anaranjado. La pulpa es de color amarillo a anaranjado, jugoso, con un contenido variable de fibra. El mango es reconocido en el mundo en la actualidad como una de las frutas tropicales más importantes, después de los cítricos y el banano.⁵

Es una estructura viva que está formada íntegramente por tejidos cuya composición y calidad dependen de los cambios que sufren por acción del metabolismo, es decir las reacciones químicas que se producen en la transformación de la materia en energía. Cuando una fruta es separada de su planta originaria a pesar de no contar con más nutrientes provenientes del suelo y de la ausencia de la fotosíntesis continúan en ella ciertas reacciones químicas (enzimáticas) tales como respiración, síntesis de compuestos orgánicos compuestos orgánicos (pigmentos, o de enzimas), transpiración, producción de etileno y maduración entre otras que influyen en la calidad.⁶

La producción nacional de mango ha crecido en los últimos diez años de 30 mil a 100 mil toneladas, de las cuales tan solo el 20% son tecnificadas según cifras del Departamento de Planeación Nacional, (DPN) y de la Corporación Colombia Internacional C.C.I. del total de frutas, el mango representa el 6% de la producción nacional⁷. El Tolima también presenta cifras crecientes de producción de mango, según el consenso municipal de URPA produce mas de 18 mil toneladas, tiene el 22% del área total en el país y el 43% del área tecnificada. Como abastecedor de frutas a nivel nacional es uno de los principales departamentos.

Los municipios de mayor producción del departamento del Tolima, son el Guamo, con el 43% y el Espinal con el 33%. Históricamente su tradición agropecuaria se ha centrado en los cultivos comerciales semestrales tales como algodón, arroz, sorgo, los cuales se han visto disminuidos en área y producción por la baja rentabilidad que esta ofreciendo a sus

⁵ Araya Chaves Betty. Cascante Prada María. *Manejo de post cosecha de productos agrícolas*. Costa Rica. Editorial. Universidad Nacional a Distancia. 1993. pág. 24.

⁶ Medlicott Andrew. *Manejo y Postcosecha y Comercialización de mango*. 1995

⁷ Después de: los cítricos 27%, piña 22%, maracuyá 9%, tomate de árbol 6%.

productores, al no ser competitivos con los productos importados, generando crisis en el sector agropecuario de la región, desempleo de los recursos trabajo, tierra y capital, desencadenando los problemas de hambre, inseguridad, violencia y demás actividades ilícitas.

Tabla 1. Generalidades del Cultivo de mango, en el Tolima.

| | 1980 | 1991 | 1994 | 1996 |
|------------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|--------|
| Área sembrada en hectáreas | 241 | 2.903 | 2.294 | 2.774 |
| Rendimiento en toneladas | 3.566 | 15.405 | 18.275 | 25.800 |
| Rendimiento promedio | 12 a 14 toneladas por hectárea | | | |
| Tenencia de la tierra | 100% propietarios | | | |
| Personas ocupadas | 1991 - 59.320 jornales - 237 personas 1992 - 96.848 jornales - 387 personas 1996 - 128.503 jornales - 514 personas | | | |
| Municipios productores Tradicional | - Ambalema - Espinal - Guamo - Purificación | 22 % 17 % 17 % 6 % | | |
| Municipios productores Tecnificado | - Guamo - Armero - Espinal | 26 % 16 % 16 % | | |
| Estacionalidad | Cosecha principal: Traviesa: | | abril - junio noviembre - enero | |
| Sistema de siembra | Tecnificado: Monocultivo - Intercalado con guanábana, En crecimiento se intercala con algodón, ajonjolí, piña y frijol. Tradicional: Mezclado con plátano, papaya, arroz. | | | |
| Epoca de siembra | Tecnificado: con riego todo el año. Sin riego con los ciclos de lluvia. Problema: detención del crecimiento, muerte de árboles, Pérdidas muy significativas. | | | |
| Distancia de siembra | 10x10 y 12x12 metros en cuadro o en triángulo, tradicionalmente no hay distancia definida de siembra. | | | |
| Fertilización | Química en tecnificado, edáfica en corona, foliar cada 6 meses en época de lluvia. Problema: caída de flores y frutos, calidad de la fruta pequeña y deforme, poco contenido de azúcares y de pulpa. | | | |
| Riego | En crecimiento en cultivo tecnificado: microaspersión, goteo y gravedad. Problema: retardo en crecimiento y producción, en forma severa si no hay riego | | | |

Tabla No. 1. Generalidades del Cultivo de mango. (Continuación)

| | |
|---|---|
| Plagas y enfermedades | Mosca de la fruta, ácaros, tryps / Antracnosis, Alternaria, muerte de ramas. Problemas mala calidad por manchas y pudriciones pérdidas hasta del 60%. |
| Control fitosanitario | De acuerdo al ataque. No hay datos sobre residuos, se usan de baja residualidad. Problema: baja producción, muerte de árboles, no se hace control biológico – contaminación. |
| Podas | Formación y mantenimiento, tradicional no se hace. Problemas: excesivo crecimiento vegetal, retardo en la producción y disminución, mala calidad por color, dificultad cosecha, incidencia de enfermedades. |
| Labores de cosecha | Tecnificado: con tijera podadora y cosechadora especializada, todo el día pero especialmente por la mañana. Se entresaca por índices de madurez y dependiendo de las exigencias del mercado. Índices de cosecha: llenado de hombro, cambio de color y brillo de la cáscara, días de flor cosecha (115 días). |
| Porcentajes de la venta se destina a: | Tecnificado: local 17 % nacional 83 % Tradicional: local 20 % nacional 80 % |
| Mercado nacional de mango del Tolima | Bogotá 77 %, Ibagué 3 %, Cali 13 %, Pereira 5 %, otro 2 %. |
| Plagas y enfermedades en postcosecha | Plagas y enfermedades latentes que se manifiestan aquí, vienen de precosecha: mosca, antracnosis y pudriciones. Aplicación de productos químicos: mertect y aplicaciones de tratamiento hídrico. Problema: daños de frutas buenas y devolución de entregas por mala calidad de las frutas. |
| Almacenamiento | Los productores no disponen de cuartos fríos, algunos comerciantes tienen bodegas en plazas pero no son adecuados. Problemas: pérdidas muy significativas por mal almacenamiento, no conocen temperaturas óptimas ni la humedad relativa óptima, falta de tecnología para regular la h.r. No hay infraestructura de frío en las fincas ni cerca de ellas. |
| Selección | Selección en la finca (tecnificado) y se repiten en el centro de acopio. Problemas: todas las labores se hacen de manera empírica a "ojo", no hay normas estandarizadas. |
| Tratamientos químicos y físicos en la etapa postcosecha | Desinfección para exportación, se realiza en finca y centros de acopio e hidrotérmica. Propósito: Control fitosanitario, - mejorar presentación y protectante, - retardante de madurez. |

Tabla No. 1. Generalidades del Cultivo de mango. (Continuación)

| | |
|------------|--|
| Empaque | Tecnificado: caja plástica de 10 y 20 kg. Tradicional: caja de madera de 44x18x28 cm y 50x20x30 cm, capacidad entre 14 - 16 kg. Guacal 50x30x50 cm capacidad 50 kg. Costal de fique (para mango verde) 50 kg. Problemas: el mango de la superficie de las cajas se lesiona por acción del material, sumado a las presiones en arrume y transporte, mala calidad del cartón coarrugado nacional, no permite el transporte en contenedor refrigerado. Pérdidas muy significativas. |
| Transporte | Terrestre: en camiones carpados de propiedad del intermediario o en algunos casos del productor. No es especializado! por lo tanto pérdidas por mal transporte muy significativas. |

Fuente: Gobernación del Tolima. Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Consenso Agropecuario Municipal.

3^o MARCO DE REFERENCIA

3.1 ENFOQUES Y METODOS DE INVESTIGACIÓN EN POSTCOSECHA

Es importante aclarar que un enfoque metodológico no es lo mismo que un método. En el campo de postcosecha hay cientos de metodologías que han sido desarrolladas por científicos e investigadores para determinar tipos y niveles de pérdidas, antes, durante y después de la cosecha. También hay metodologías para la toma de muestras, análisis de laboratorio, evaluación de resultados entre otras.

En general puede decirse que cierto tipo de metodologías son regularmente aplicadas por cierto tipo de científicos, quienes se identifican normalmente con disciplinas o áreas específicas. Con esta situación se puede aprender sobre aspectos puntuales de la problemática, pero difícilmente se llega a conocer el sistema y sus problemas prioritarios. Sin conocer el sistema completo, para uno o más productos sería difícil, si no imposible, identificar y ejecutar las soluciones más prioritarias y prácticas.

Es precisamente para evitar este tipo de problema que se necesita un enfoque metodológico, o sea una visión de como llegar desde la identificación del problema hasta la identificación y ejecución de soluciones. La identificación y cuantificación de pérdidas en sí no debe ser la meta. Si, posterior al proceso investigativo no hay implementación de soluciones entonces el valor de los esfuerzos dedicados a cuantificar pérdidas es cuestionable. El enfoque metodológico, entonces, debe englobar el cómo llegar desde la identificación de los problemas hasta su solución.

El enfoque metodológico que se propone en este estudio se plantea en tres dimensiones:

a) Concebir la postcosecha como un sistema integral, a lo largo del cual fluye el producto desde su recolección hasta su consumo final, el cual puede ser subdividido en distintos componentes, cada uno de los cuales tiene participantes importantes que afectan el flujo del producto. b) Aplicar metodologías para identificar y cuantificar las pérdidas de productos que ocurren en los componentes prioritarios que conforman el sistema y c) Identificar y proponer soluciones factibles para reducir las pérdidas más importantes en cada componente.

Este documento se concentra en las dos primeras etapas, las cuales son la base para preparar y proponer soluciones efectivas.

3.2. COMERCIALIZACIÓN COMO UN SISTEMA

En todo proceso económico, en general se distinguen tres fases: producción, circulación y consumo, íntimamente ligadas e interrelacionadas hasta tal nivel que se constituyen en un sistema, en cualquiera de los sectores productivos de un país. Se considera y se acepta

como sistema al conjunto de estructuras económicas, técnicas, institucionales y culturales que están ligadas entre sí por relaciones relativamente estables.⁸

Para el sector agropecuario la situación no es diferente, la producción, la distribución, comercialización y el consumo, son un subsistema del anterior y a la vez generan su propio sistema dada sus características. Continuando con el enfoque sistémico el mercadeo y la distribución de productos agropecuarios, se la ha considerado como un sistema que involucra la producción y la distribución de los productos agropecuarios, de los insumos y de los bienes de capital; mediante el cual los productos se preparan para llegar al consumidor final en el momento y lugar oportunos, proceso que se realiza cubriendo las actividades en las tres etapas: precosecha, cosecha y postcosecha.

Su diferenciación no es fácil, pero sin mucho rigor se puede identificar como las actividades que se realizan antes de la cosecha, las de la cosecha y después de la cosecha respectivamente. En ella es necesario diferenciar las actividades físicas u operaciones de manejo de las actividades económicas, las cuales están ligadas e interrelacionadas dependiendo del grado de avance empresarial, responden a las exigencias de calidad de los mercados y se diferencian según la etapa: a) de acopio o concentración de la producción, b) adecuación o preparación para el consumo y c) de distribución o dispersión a los centros de consumo.⁹

Las operaciones físicas se refieren al manejo y movimiento de los productos a través del tiempo y el espacio durante las tres etapas mencionadas. Se incluyen el transporte, almacenamiento, selección, clasificación, empaque, enfriamiento y tratamientos preventivos en general. Las actividades económicas están interrelacionadas con los sistemas de intercambio o compra venta y éstas a su vez con el mercado: precios, oferta y demanda.

Según el modelo de Bain¹⁰, tanto las operaciones físicas como las actividades económicas están involucradas en la super estructura legal, económica y cultural de los pueblos, cuyas interrelaciones determinan.

- a) La estructura, es decir el grado de concentración y el poder de negociación de los compradores y vendedores, (Competencia perfecta, competencia imperfecta: oligopolios y oligopsonios)
- b) La conducta o patrones de comportamiento que determinan la formación de los precios, los canales utilizados y los márgenes de comercialización.
- c) La actuación de los agentes comerciales y las prácticas comerciales que muestran el desempeño o resultados y la eficiencia.

⁸ Machado Absalón, Torres Jorge. *Sistema Agroalimentario* pág. 201.

⁹ Mendoza Gilberto. *Compendio de Mercadeo de Productos Agropecuarios*. 1995.

¹⁰ Bain Joe, *Organización Industrial*. 1979.

Por igual las operaciones físicas y las actividades económicas dependen de la infraestructura física y económica que se establezca a nivel de finca, local, regional, nacional e internacional, tales como carreteras, aeropuertos, puertos fluviales, puertos marítimos, plazas de mercado, centrales de abastos, servicios de información de precios y mercados, servicios de seguros, apoyo a la investigación de mercados y en general el apoyo a la comercialización.¹¹

Una cadena de comercialización y postcosecha eficaz promueve la producción y distribución de acuerdo a las necesidades de los consumidores y asegura que los costos de transferencia del productor al consumidor se mantengan en un nivel mínimo.¹² En Colombia se calcula que de cada peso que paga el consumidor tan solo \$0.20 a \$0.40 le corresponden al productor y \$0.60 a \$0.80 corresponden al valor agregado en la comercialización, en la transformación y en las casas distribuidoras de químicos e insumos, dependiendo del grado de centralización que se presente en el proceso de comercialización.¹³

3.3 POSTCOSECHA COMO UN SUBSISTEMA

Para efectos del estudio se ha concentrado la atención en la postcosecha como elemento de la comercialización - distribución y se la considera como período o lapso que transcurre entre el momento de la recolección, cuando el producto es separado de su medio de crecimiento, hasta cuando sea consumido en fresco o industrializado.

Como sistema la postcosecha es comúnmente analizado como si fuera un tubo de agua lleno de escapes. Cada escape resulta en pérdidas grandes o pequeñas, según el grado de deterioro del tubo.

El sistema de pre y postcosecha para la mayoría de los productos y en general en los países de desarrollo similar al de Colombia es complicado e incluye varios componentes y numerosos participantes. En el estudio de un sistema el primer paso es identificar los diversos componentes, seguido por la identificación de los participantes, el rol e importancia de cada uno y sus interrelaciones.

Por componente se entiende cada etapa en la que un producto pasa desde su producción hasta su consumo o uso final. En algunos países y con ciertos productos estas etapas o componentes pueden ser muy reducidas, por ejemplo, en economías de subsistencias donde la mayor parte de la producción es consumida a nivel de finca, sin embargo, estos casos son limitados y en la gran mayoría los productos pasan por varios componentes bien definidos así: Producción, Cosecha, Acopio, Selección, Empaque, Almacenamiento, Transporte, Procesamiento, Distribución Mayorista y Distribución Minorista. (Ver figura 1).

¹¹ Duran Pinilla Lucía: *Comercialización de Productos Agrícolas para los municipios de la Asociación del Valle del Magdalena*. Universidad del Tolima. 1994.

¹² ONU.FAO *op cit*.

¹³ Mendoza, considera un mercado centralizado, como tradicional, donde el flujo de producción desde el productor hasta el consumidor sigue canales de variada complejidad, pero destaca la característica de que las decisiones y funciones se realizan en el sector urbano y el centro de poder está en el mayorista.

Los participantes en un sistema pre-cosecha, cosecha y postcosecha son aquellas instituciones que intervienen en la cadena y que sus actuaciones pueden afectar la calidad de un producto. Ejemplo los productores, los extensionistas, los intermediarios, transportadores, agroindustrias, la prensa, la radio, las universidades y agencias gubernamentales.

3.4 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

3.4.1 Daños y Pérdidas.

Con respecto a la postcosecha existe la idea general en nuestro medio, de que las pérdidas en esta etapa representan un volumen considerable que puede variar del 20% al 40% de la producción en frutales, así la presentan diversos estudios latinoamericanos desde la década del 70. (Ver figura 2).

Haciendo uso de las anteriores cifras de producción de frutas se estimarían pérdidas entre 280 mil y 560 mil toneladas, que valoradas a un precio promedio de \$300 el kilo, el país se enfrenta a una cifra considerable de pérdidas de \$84 mil millones a \$168 mil millones de pesos, que indica la magnitud del problema, que merece toda la atención, en la medida que representa la mayor paradoja para un país que tiene una población del 45% en pobreza absoluta, donde el hambre es su principal característica.

Para efectos de este trabajo se hace necesario diferenciar conceptualmente entre daño y pérdida económica, a pesar de que la mayoría de los autores consultados no hacen claridad entre ellos.

Disminución de Calidad: Las frutas en mayor o menor grado son productos perecederos y delicados por lo tanto susceptibles a la disminución de la calidad tanto en el periodo de precosecha, como en cosecha y postcosecha. La disminución de calidad de la fruta se refiere a cambios de niveles por alteraciones físicas de acuerdo a parámetros previamente establecidos en un mercado definido.

Daños: Sinónimo de disminución de calidad. Se considera al deterioro en algún grado que sufre el producto por diferentes agentes causales como impactos mecánicos durante el manipuleo, al igual que alteraciones por hongos, insectos, contaminación por látex y disturbios fisiológicos. El deterioro puede ser total o parcial de acuerdo al patrón de calidad de un determinado mercado local nacional e internacional.

Disminución de peso: Es causado por la deshidratación, hurto o efectos fisiológicos y/o por enfermedad que causan un rechazo total del producto.

Pérdida Económica: Es la cuantificación equivalente en dinero que el productor o participantes en la cadena de comercialización, deja de percibir por daños o disminución de la calidad y por disminución de peso con relación a un mercado y en un momento determinado.

Sistema Económico - Superestructura Sub-Sistema de Producción

Pre cosecha
Pre producción

1. Cultivo
2. Disponibilidad de recursos productivos:
Capital, tierra, Trabajo
3. Condiciones ambientales
4. Disponibilidad de insumos

Pre-producción
Producción

4. Disponibilidad de insumos
5. Practicas de cultivo
6. Plagas y enfermedades
7. Costos de producción
8. Cosecha



Sistema Económico Sub-Sistema Distribución y Consumo

Postcosecha
Operaciones físicas

8. Cosecha
9. Acopio
10. Selección, clasificación
11. Almacenamiento
12. Transporte
13. Procesos
14. Distribución

PostCosecha
Operaciones Económicas

14. Distribución
15. Compra - Venta Nacional
16. Compra-Venta Internacional
17. Determinación de precios
18. Integración Horizontal ó vertical.
19. Disponibilidad de ingresos-comprador

■ Participantes - Autores
■ Infraestructura Física
■ Super-Estructura, económico, político y social

Figura 1. Postcosecha y su relación con el sistema económico.

Modificada sobre la propuesta La Gra, Lerry. Una Metodología de Evaluación de Cadenas Agroalimenticias para la Identificación de Programas y Proyectos (M.E.C.A.). IICA - Moscow-Idaho, 1993.

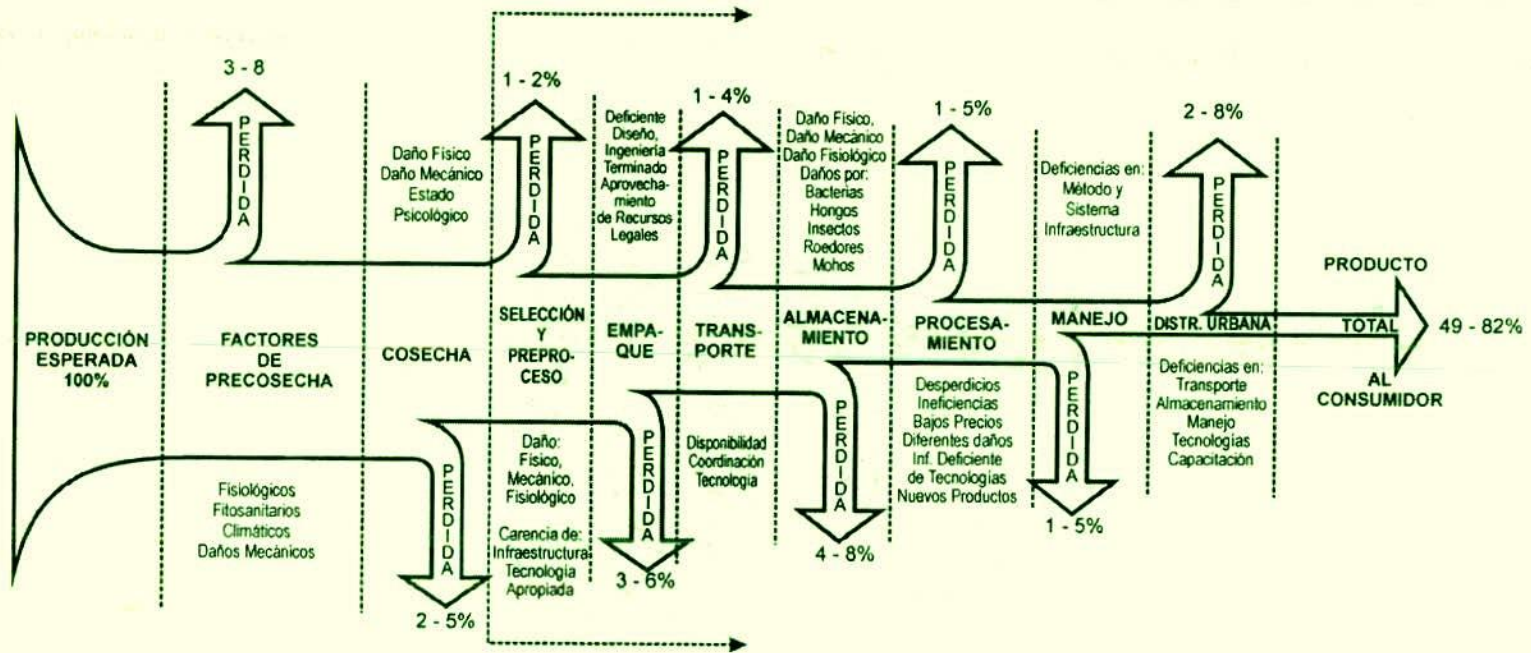


Figura 2. Componentes del sistema postcosecha. - Porcentaje de pérdidas por componente.

FUENTE: AMÉZQUITA, Rafael, y La Gra, Lerry. Un enfoque Metodológico para identificar y reducir pérdidas de postcosecha. IICA. Santo Domingo 1979, pág. 18.

3.4.1 MERCADO

El mercado, hace posible la operación comercial. En el proceso de distribución de las frutas en el departamento del Tolima se pueden diferenciar los siguientes mercados¹⁴:

- **Mercado veredal.** Se da entre productores y compradores a nivel de finca, el comprador se convierte en el agente Acopiador - Transportador Rural.
- **Mercado a nivel de carretera troncal.** Se da entre productores, compradores vendedores y consumidor final. El productor se convierte en distribuidor detallista.
- **Mercado regional municipal.** Es el mercado que se realiza en las cabeceras Municipales, donde: a) los vendedores son: los productores, los acopiadores transportadores rurales; b) los compradores son los mayoristas acopiadores transportadores regionales, quienes se encargan de la distribución a los mercados regionales y terminales.
- **Mercados terminales.** Son aquellos en donde la producción llega en más de un 80% para los consumidores finales, bien sea para el consumo directo o para el consumo industrial. Recibe el nombre de mercados terminales regionales cuando acopia y distribuye en la misma zona. Será mercado terminal nacional cuando acopia y distribuye de y para diferentes regiones En este mercado: a) Los vendedores son: acopiadores transportadores rurales, el acopiador transportador regional y en una mínima proporción los productores, b) los compradores son los mayoristas regionales, los mayoristas nacionales, los minoristas consumidores, industriales y los consumidores finales.

Para la producción del Tolima, Ibagué se asimila a un mercado terminal regional, Bogotá y Cali a mercados terminales nacionales.

3.4.2 AGENTES Y CANALES

Agentes de mercadeo o intermediarios: Se denominan comerciantes, corredores, o comisionistas comerciantes: compran y venden bajo su absoluta responsabilidad asumiendo los riesgos de las operaciones.

Lo comisionistas o corredores, compran y venden para otros, por lo general no asumen los riesgos. Reciben una comisión por la operación.

¹⁴ Durán, *op cit.*

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

La institucionalización de las funciones de mercadeo dan origen a los agentes o eslabones que representan cada uno de los canales. Acopiador, transportador, almacenista, asegurador.

Canales de mercadeo: Son las etapas o circuitos por los cuales fluyen la corriente de bienes en el proceso de transferencia desde la finca hasta la mesa del consumidor. Son instituciones u organismos que manejan un determinado producto o grupo de productos desde el productor hasta el consumidor. Cada etapa indica un cambio de dueño, servicio o función que se presta.

Los canales y agentes de comercialización utilizados con mayor frecuencia en el departamento del Tolima son los siguientes:

- Productor ➔ acopiador transportador rural ➔ acopiador transportador regional ➔ mayorista mercado terminal ➔ minorista mercado terminal ➔ Consumidor.
- Productor ➔ acopiador transportador rural ➔ procesamiento industrial.
- Productor, acopiador transportador rural ➔ acopiador transportador regional ➔ minorista ➔ consumidor directo.
- Productor ➔ minorista ➔ consumidor directo.
- Productor ➔ consumidor

Figura 3. Canales y Agentes de Comercialización en el Tolima.

Fuente: Durán, Lucía. Comercialización de Productos Agrícolas para los municipios de la Asociación del Valle del Magdalena. Universidad del Tolima. 1994.

4^o METODOLOGIA

El enfoque metodológico utilizado se sustenta en la concepción sistémica de la postcosecha, que en forma empírico analítica se pretende elaborar explicaciones cualitativas y cuantitativas de los fenómenos de la realidad para posterior transformación. Se hacen generalizaciones sobre experiencias particulares y se produce conocimiento a partir de su relación con un referente teórico previo. La metodología que se pudo desarrollar, se trabajó a través de cuatro momentos en el transcurso de la investigación. Es de tipo descriptivo y concluyente con el cual se determinan factores y sus variables explicativas de los daños y disminución de la calidad que sufre la fruta - producto mango, en la zona seleccionada: Espinal y Guamo, municipios del Tolima. (Véase Tabla 2).

- Primer momento: Selección de fincas.
- Segundo momento: Toma de información a dos niveles: 1) Económico, a través de encuestas y 2) Físico, mediante observación de muestras de fruta.
- Tercer momento: Análisis y evaluación de la información económica y física de la muestras durante la recolección, la simulación en almacenamiento y la evaluación en le transporte desde la finca hasta el centro de distribución detallista. Los resultados corresponden a los capítulos 5º. y 6º.
- Cuarto momento: Cuantificación y simulación de las pérdidas económicas de postcosecha. Su desarrollo se presenta en el capítulo 7º.

Tabla 2. Características de las Zonas: Guamo y Espinal

| Generalidades: | GUAMO | ESPINAL |
|-------------------------------|--------------|----------------|
| Población 1997 | 36.900 | 74.500 |
| Distancia-Ibagué, km. | 65 | 48 |
| Distancia-Bogotá, km. | 165 | 125 |
| Temperatura Media, °C. | 26 | 29 |
| Humedad Relativa: | 70 | 69,79 |
| Precipitación, mm. | 1.116 | 1.328 |
| Brillo solar, horas/año. | 2.214 | 2.214 |
| Extensión, km ² | 561 | 217 |
| Número de Veredas | 42 | 27 |
| Producción Agrícola: | | |
| Cultivos Semestrales, ha. | 23.200 | 31.100 |
| Cultivos anuales, ha. | 85 | 72 |
| Cultivos semipermanentes, ha. | 132 | |
| Cultivos permanentes, ha. | 885 | 578 |
| Producción permanente, ton. | 14.100 | 6.900 |

Fuente: Gobernación del Tolima - Secretaría de Desarrollo Departamental, Tolima. Consenso Agropecuario, 1997.

4.1 PRIMER MOMENTO: SELECCIÓN DE LAS FINCAS

Actualmente el mejoramiento y cambio de prácticas en el manejo de postcosecha, en los municipios del Espinal y Guamo, tiene algún nivel de relevancia en los productores que cultivan el mango en un ambiente de cultura empresarial, donde las inversiones adicionales que se realizan en postcosecha además de ser cuantificadas, deben ser recompensadas en la valoración del precio final o por el contrario no se realizan. Es por ello que fue necesario establecer los siguientes siete parámetros mínimos que se exigieron a las fincas para ser incluidas en la muestra de investigación.

- Producción de mango como monocultivo.
- Extensión mínima de una hectárea.
- Realizar prácticas culturales en precosecha tales como poda, riego y fertilización.
- Cosechar directamente su producción, es decir no vende la producción en el árbol.
- Obtener la mayor parte de los ingresos del cultivo del mango
- Cultivar al menos una variedad mejorada.
- Realizar su proceso de comercialización al menos en uno de los siguientes canales:
 - Finca..... venta carretera.....
 - Finca..... Mercado municipal.....
 - Finca.... Mercado nacional: Bogotá - Cali..... Abastos.....
 - Finca.... Mercado nacional: Bogotá - Cali..... supermercado

Los canales predeterminados para la selección de las fincas son aquellos que por su comportamiento y tradición de la zona han reflejado en estudios anteriores el mayor flujo desde las zonas de producción a los sitios de consumo.

A partir de los consensos municipales de los municipios del Espinal y del Guamo se pre seleccionaron 20 fincas que cumplieran los requisitos iniciales y se denomina población del estudio. Las fincas seleccionadas se consideran en primera instancia las receptoras de los resultados y por su concepción de empresarios, con una mayor disponibilidad a aceptar y patrocinar los cambios que sean necesarios para disminuir las pérdidas en su etapa de postcosecha. Este tipo de fincas por su desarrollo y gestión tienden a convertirse en el futuro en un buen ejemplo de modelo para los huertos de menor tecnología. La selección se inicia con la identificación en el censo de cada municipio y su verificación en el campo.

Sin embargo, a pesar de haber preseleccionado 20 fincas como posibles fuentes de estudio, 8 en el Espinal y 12 en el Guamo, la muestra se redujo al 50% debido en parte, a los fenómenos climáticos que se presentaron durante 1997 y 1998 que afectaron las plantaciones de mango en su estado de floración reduciendo en algunos casos casi a cero su producción y además por la dificultad de tener una aproximación al dueño de la finca o un administrador que permitiera ceder la información.

Finalmente la muestra se conformó por 10 fincas, 6 en el Espinal y 4 en el Guamo que representan el 53.8% del área sembrada en mango en la subpoblación inicial y el 29.7% del área total sembrada en la zona. (Véase Tabla 3).

| TABLA 3. Población, subpoblación y muestra de estudio. | | | |
|---|----------------|--------------|--------------|
| SUB POBLACIÓN ESTUDIO | Espinal | Guamo | Total |
| • Número de fincas que cumplen requisitos especiales | 8 | 12 | 20 |
| • Área de las fincas (hectáreas) | 390 | 590 | 980 |
| • Área sembrada en mango (hectáreas) | 320 | 350 | 670 |
| MUESTRA DEL ESTUDIO | | | |
| • Número de fincas de la muestra | 6.0 | 4.0 | 10.0 |
| • % de la muestra sobre la sub población | 66.6 | 33.3 | 50.0 |
| • Área de las fincas de la muestra (hectáreas) | 185.5 | 245.0 | 430.5 |
| • % de área de la muestra sobre la sub población | 47.5 | 41.5 | 44.0 |
| • Área sembrada en mango de la muestra (hectáreas) | 180.5 | 180.0 | 360.5 |
| • % de la muestra sobre la sub población | 56.4 | 51.4 | 53.8 |
| POBLACIÓN TOTAL | | | |
| • Area total sembrada en mango (hectáreas) | 494.0 | 720.0 | 1214.0 |
| • % del área de la sub población sobre la población | 64.7 | 48.6 | 55.2 |
| • % del área de la muestra sobre la población. | 36.5 | 25.0 | 29.7 |

Fuente: Alcaldía de El Espinal UMATA, Alcaldía del Guamo UMATA.

4.2 SEGUNDO MOMENTO: TOMA DE INFORMACIÓN

4.2.1 Información Económica. Ésta se tomó mediante entrevistas personales a los diez (10) productores seleccionados y a quince (15) comercializadores involucrados con las fincas seleccionadas. Este proceso permitió recoger la experiencia acumulada de los productores y comercializadores en su manejo: de producción, cosecha, postcosecha y de comercialización. Las expectativas y problemas en relación con las pérdidas de postcosecha, manejo de los mercados y cultura de mercadeo. (Véase Tabla 4 y anexos 2 y 3).

Tabla 4. Número de encuestas realizadas a productores y comercializadores de las fincas seleccionadas.

| PRODUCTORES | No. | % |
|---|------------|------------|
| Espinal | 6 | 60 |
| Guamo | 4 | 40 |
| Sub-Total | 10 | 100 |
| COMERCIALIZADORES | | |
| MAYORISTAS | | |
| Regionales | 2 | 13 |
| Acopiadores transportadores | 3 | 20 |
| Acopiadores Regionales | 2 | 13 |
| Sub-Total | 7 | 46 |
| MINORISTAS | | |
| Distribuidores, transportadores acopiadores | 7 | 46 |
| Total Detallistas carretera | 1 | 6 |
| Sub-Total | 8 | 54 |
| Total | 15 | 100 |

4.2.2 Información Física. Corresponde al proceso de la toma de muestras. En cada punto de muestreo se tomaron tres canastas de 20 kilos, se extrajeron 20 frutos al azar de todos los niveles de cada canasta o caja para un total de 60 frutas en cada muestreo. De las 60 unidades de cada muestreo 20 se analizan inmediatamente y 10 días después las otras 40 unidades. La toma de muestra se hizo en 53 puntos, y se recolectaron 960 unidades. (Véase Figuras 4 y 5).

Es importante aclarar que las muestras se toman después del proceso de selección por parte de los productores o comercializadores, quienes utilizan los criterios del mercado de destino final al momento de la transacción. Para cada unidad de la muestra se realizó el análisis mediante: a) patrones previamente definidos, b) por observación directa y c) por comprobación en el laboratorio.

Tabla 5. Puntos de muestreo y números de unidades de la muestra.

| Variedad | RECOLECCIÓN | ALMACENAMIENTO | | TRANSPORTE | | TOTAL |
|-------------------------|-------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|
| | | 19° | 28° | BOGOTÁ - CALI | | |
| Tommy Atkins | 8 | 6 | 6 | 3 | 2 | 25 |
| Yulima | 4 | 4 | 4 | - | 3 | 15 |
| Sufaida | 2 | 2 | 2 | - | - | 6 |
| Kent | 1 | 1 | 1 | - | - | 3 |
| Erwin | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 4 |
| Total Puntos a Muestreo | 16 | 14 | 14 | 4 | 5 | 53 |
| Total muestras | 320 | 280 | 280 | 80 | 100 | 960 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|----------|------------------------|---------------------|
| PM | PM | PM | PM |
| 1) Recolección → | Espera → | Entrega Carretera | ● |
| 2) Recolección → | Espera → | Entrega Bodega Espinal | ● |
| 3) Recolección → | Espera → | Entrega a Mayorista | ● |
| 4) Recolección → | Espera → | Supermercados Cali | ● |
| 5) Recolección → | Espera → | Supermercados Bogotá | ● |
| 6) Recolección → | Espera → | Corabastos → | Venta a Minorista ● |

P.M = Punto de Muestreo

● = Terminal de la toma de información a pesar que el canal continúe

Figura 4. Puntos de Muestreo en seis canales de comercialización.

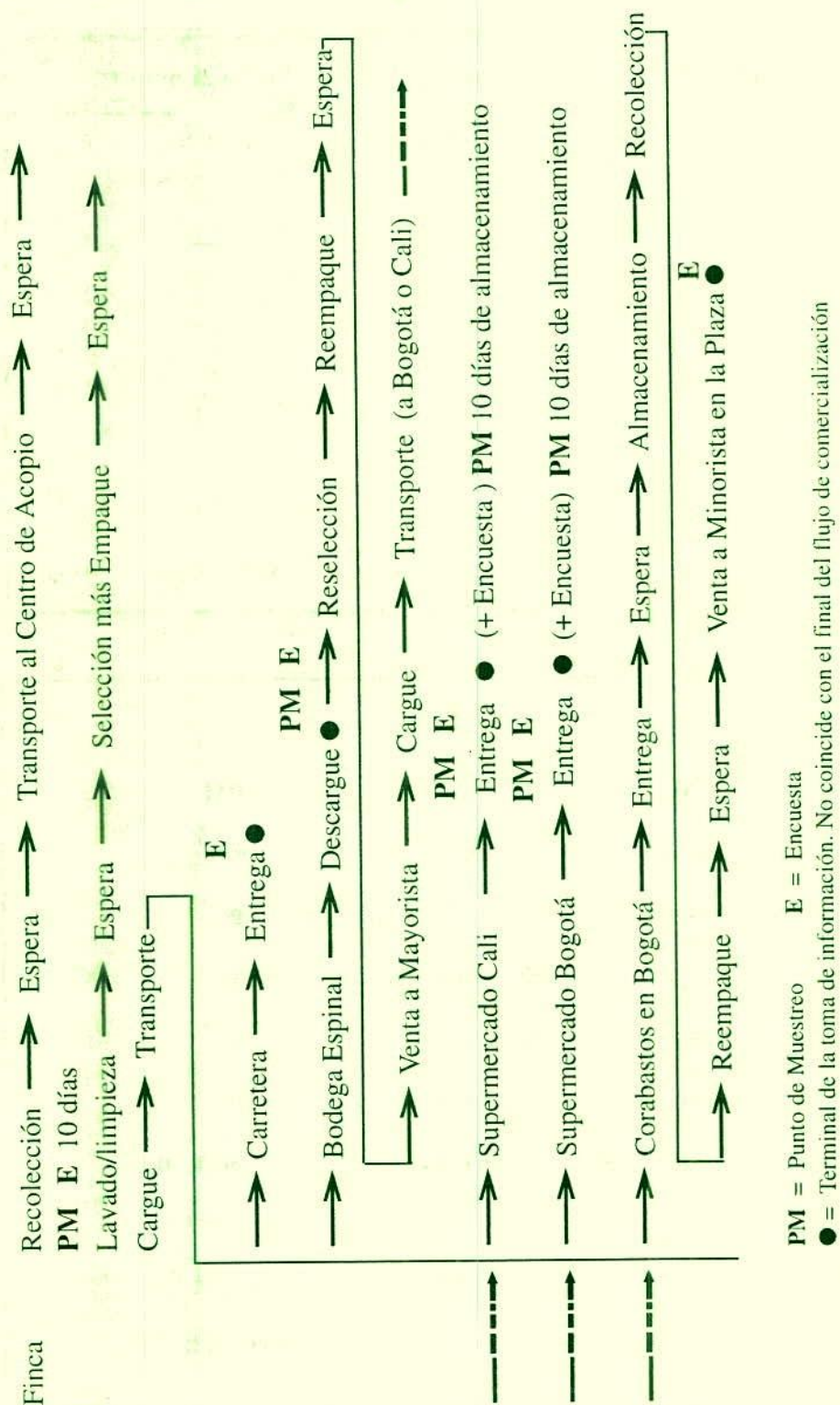


Figura 5. Puntos de Muestra y Toma de información. Canales de comercialización de mango.

5^o MANEJO DE PRODUCCIÓN, COSECHA Y POSTCOSECHA A NIVEL DE PRODUCTORES DE EL ESPINAL Y GUAMO

De acuerdo a las etapas o momentos planteados para el desarrollo del trabajo los resultados que recogen el proceso de producción, cosecha postcosecha y comercialización corresponden al tercer momento.

5.1 MANEJO DE LA PRODUCCIÓN

Los productores seleccionados además de ser empresarios, poseen el conocimiento acumulado de sus años de experiencia alrededor del cultivo de mango. Sus inicios se generan en la continua recesión e incertidumbre de las ganancias de los cultivos tradicionales comerciales de la zona¹⁵ y en las expectativas de una próspera fruticultura con miras a la exportación, actividad que se ha realizado con resultados negativos por falta de conocimiento especialmente en el manejo de postcosecha, en el transporte y almacenamiento en frío. A pesar de ello los productores continúan con sus plantaciones y han optado por comercializar en el mercado nacional adaptándose a las prácticas comerciales que imponen las cadenas detallistas. Igualmente han venido descartando variedades por su difícil manejo y comercialización.

La producción de estas fincas es de 4.740 toneladas al año que representan el 50% del total tecnificado en la zona de estudio, sembrados en 360.5 ha. Los productores tienen actualmente 11 variedades sembradas con edades de árboles que fluctúan entre seis meses y seis años en promedio. (Véase Tabla 6).

Tabla 6. Variedades y edad promedio de los árboles de mango.

| VARIEDADES | EDAD PROMEDIO (AÑOS) |
|--------------|----------------------|
| Tommy Atkins | 6 |
| Kent | 3½ |
| Van Dyke | 3½ |
| Yulima | ½ |
| Sufaida | ½ |
| Manzano | ¼ |
| Haden | ½ |
| Keit | 2 |
| Azúcar | ¼ |
| Irwin | ½ |
| Filipino | ½ |

¹⁵ Algodón, Sorgo, Tabaco

5.2 MANEJO DE COSECHA, POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN EN FINCA.

Los resultados evaluados que a continuación se presentan corresponden a la recopilación y análisis de las encuestas realizadas mediante entrevista personal con el empresario – productor de mango de las fincas seleccionadas como muestra.

Manteniendo siempre el concepto de sistema, se entiende que las operaciones de producción, cosecha, postcosecha y comercialización están íntimamente relacionados, sin embargo se trató de considerar una buena aproximación a los resultados de las operaciones a partir de la cosecha, clasificada en nueve factores y cada una de ellas con sus variables.

Para el manejo de la cosecha se incluyeron tres factores: 1) Indicador de cosecha, 2) Método de cosecha y 3) Época de cosecha. Para la postcosecha se analizaron dos factores: 1) Tratamiento de postcosecha y 2) Sistemas de empaque. Para la comercialización se contemplaron cinco factores: 1) Sitio de venta, 2) Tipo de clientes y problemas con ellos, 3) Determinación del precio de venta, 4) Exigencias de calidad y tipo de rechazos y 5) Infraestructura de transporte y comercialización.

La información básica de la sistematización es la siguiente:

| Estratos | Municipios | Tamaño Población | Tamaño Muestra |
|--------------|------------|------------------|----------------|
| 1 | Espinal | 8 | 6 |
| 2 | Guamo | 12 | 4 |
| Total | | 20 | 10 |

5.2.1 Manejo de cosecha

Indicador de cosecha. Se refiere al parámetro que los productores a través de su experiencia han logrado conocer para acertar el momento conveniente de recolección. Las variables que presentaron aceptación por parte de los productores fueron tamaño del mango, 42%, la forma del mismo, 34%, el 8% utiliza la forma y el tamaño, y un 16% utiliza otros indicadores.

Instrumentos de cosecha. Se refieren a los instrumentos y hábitos en el momento de la recolección. El 30% utilizan el garabato, la pérgola y complementan con la tijera. El 28% utiliza la pérgola y el garabato únicamente y 42% utilizan la tijera para aquellas ramas que pueden alcanzar desde el piso a mano. El garabato para mangos que se encuentran en las ramas altas. Pero definitivamente tratan de no maltratar el árbol ni los frutos a golpes. (Figura 6).



Figura 6. Cosecha con pérgola

Epoca de cosecha. La época de mayor recolección corresponde a los meses de diciembre/enero – junio/julio y los de menor cosecha son febrero a abril y agosto a octubre. (Véase Tabla 7 y Figura 7).

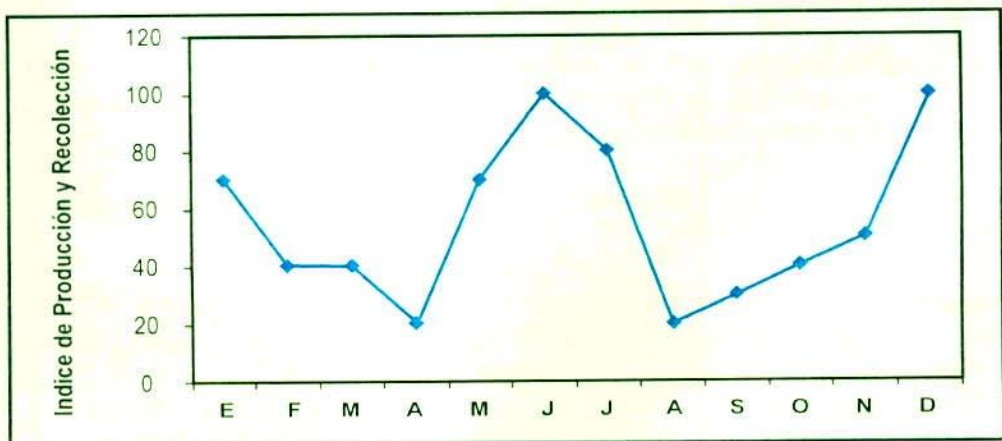


Figura 7. Epoca de cosecha. Índice de producción y recolección de mango en Espinal y Guamo 1998.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

| Tabla 7. Índice de recolección durante el año, Espinal y Guamo 1998. | |
|---|------------------------------|
| MESES | Índice de Recolección |
| Enero | 78 |
| Febrero | 43 |
| Marzo | 43 |
| Abril | 22 |
| Mayo | 72 |
| Junio | 93 |
| Julio | 78 |
| Agosto | 28 |
| Septiembre | 37 |
| Octubre | 35 |
| Noviembre | 57 |
| Diciembre | 93 |

Manejo de postcosecha. El manejo de postcosecha que los productores dan al mango depende exclusivamente del mercado de destino final, el cual exige o no operaciones que agreguen valor.

Operaciones de postcosecha. La principal operación de postcosecha que realizan los productores de mango en las fincas es la selección con el 78%, la cual depende del tipo de comprador. El 22% que no adiciona valor en la selección se refiere al fruto que se vende a mayoristas con destino a plazas de mercado.

El 13% realiza la operación de lavado que necesariamente con anterioridad requiere la selección y está asociada con el almacenamiento en ambiente, por lo menos de 1 o 2 días mientras se hace la entrega al comprador.

Con relación al almacenamiento solo el 57% de los productores lo hacen pero con temperatura ambiente.

Empaque. El 75% considera que el empaque incide en la calidad del producto. El sistema de empaque utilizado es el de la canastilla plástica de 10 o 20 kilos según la variedad, el grado de madurez y el tipo de mercado de destino final.

La manipulación en la finca en un 93% es en canastilla de 20 kilos, el 7% restante en canastilla de 10 kilos. Para la comercialización del producto el 47% utilizan canastilla de 10 kilos, el 40% canastilla de 20 kilos y el 13% restante de los productores utilizan para el mercado nacional cajas de cartón tipo exportación.

Compradores como Carulla reciben el producto en las canastillas del productor y después las reintegran, pero los demás supermercados como Cadenalco y Pomona hacen traslado del producto a sus empaques, aumentando la manipulación en deterioro de la calidad y manejo anterior.

5.2.3 Comercialización en las fincas

Sitio de venta. Los productores en un 85% venden directamente en la finca, el 7% en la finca y en la carretera, el 8% en la finca y mercados especializados. De estos mercados se destacan Bogotá con el 48%, Cali con el 28%, Ibagué con el 15% y 9% otras ciudades.

Exigencias de calidad por parte de los compradores de mango. En los mercados especializados del mango, la calidad es el factor predominante para la determinación del precio, sin embargo los parámetros de referencia varían según el destino del producto y la situación de oferta y demanda. Del total de clientes el 78% solicitan producto sano y seleccionado, el 13% que el producto sea empacado y el 9% que la entrega sea oportuna y en las cantidades solicitadas. En la selección exigen en un 100% uniformidad en el tamaño, color y variedad.

El 63% de los productores consideran que vale la pena el esfuerzo por entregar un producto de calidad y obtener una prima en el precio, que le compense la inversión en postcosecha.

Tipo de clientes. Los productores venden en un 72% directamente al detallista especializado, como Carulla, Pomona, Cadenalco de Bogotá y Cali, el 27% lo hace a mayoristas que continúan en la cadena de comercialización hasta ubicar el producto en manos de los consumidores de Bogotá, Cali, Medellín e Ibagué, y el 1% atienden a consumidores directamente.

Determinación del precio de venta. A pesar de ser un producto tecnificado, de variedades mejoradas y que se dirige a mercado especializado, el precio es determinado en un 72%, por referencia del precio de la plaza de mercado en Bogotá y concretamente a Corabastos; el 15% de los productores fijan su precio, solo el 7% fija precios a través de muestra del producto y el 6% restante utiliza combinación u otras formas para fijar los precios. Los mercados especializados tienen precios diferenciales por calidad y el regateo solo es utilizado con los compradores mayoristas de mercados no especializados.

Causas del rechazo de producto a la entrega. El cuidado y selección que los productores dan al mango directamente en la finca, de acuerdo con las características del mercado, hace que el 85% sea esporádicamente rechazado y el 15% frecuentemente rechazado. Cuando se dan los rechazos se debe a daño mecánico en un 22%, pudrición 22%, picadura de insectos 22%, un 13% por enfermedades y 21% a falta de selección en el tamaño, color y variedades.

Problemas con los clientes. El 65% de los productores manifiestan como el mayor problema con sus clientes, la demora en el pago, el 28% el rechazo en época de cosecha y 7% la demora en la recepción del producto.

Infraestructura de comercialización. Con relación a la infraestructura de almacenamiento solo el 48% de los productores tienen espacio en bodegas para almacenamiento en las fincas, pero únicamente en ambiente. Respecto a la infraestructura de transporte también un 48% poseen vehículo para el transporte de la fruta .

Con relación al estado de las carreteras las vías centrales son de buena calidad, sin embargo las vías de penetración a las fincas están en mal estado.

5.3 MANEJO DE POSTCOSECHA POR PARTE DE LOS AGENTES DE COMERCIALIZACIÓN

Los resultados que a continuación se presentan corresponden a los agentes comercializadores mayoristas y detallistas que compran el producto mango a las fincas seleccionadas.

5.3.1 Sitio de compra preferido. El 50% de los comercializadores mayoristas de mango tecnificado prefieren adquirir el producto directamente en las fincas; el 25% lo compran en la plaza local municipal de Espinal y Guamo y 25% en la plaza nacional de Bogotá y Cali.

El 75% de comercializadores minoristas, almacenes de cadena que compran a los productores objeto de éste estudio, prefieren que el producto sea entregado en su propia bodega, el 16% compra directamente en la plaza de Bogotá o Cali y el 9% lo adquiere en las fincas.

5.3.2 Calidad exigida por los compradores. El 67% exige al vendedor la selección del producto, pero el 33% que no exige la selección en la compra, la realiza en sus bodegas y reempaca en cajas de madera para ser distribuido a los mercados de plaza de Bogotá, Cali e Ibagué. La característica de exigencia predominante es la uniformidad en variedad, tamaño y grado de madurez unido a la sanidad.

5.3.3 Estimación de pérdidas físicas y económicas. El 76% de los comercializadores tienen clara la percepción de pérdidas físicas y económicas, el 24% dice no saber el porcentaje de pérdidas económicas pero si de las físicas. Para estos comercializadores no existe la pérdida económica dado que "todo se vende" así sea en mercados diferentes. El 42% de los comercializadores tienen la percepción de que las pérdidas físicas son menores al 5% y equivalentes a las económicas, el 33% considera que las pérdidas físicas están entre 5% y 10%, y el 25% respondieron que las pérdidas son superiores al 10%. Sin embargo en estos niveles, las físicas superan a las económicas.

MANIFESTACIONES DE DAÑOS FÍSICOS EN POSTCOSECHA.

El tercer momento general metodológico y se refieren a la evaluación de las muestras físicas durante la recolección, simulación de almacenamiento y evaluación en transporte desde la finca hasta el centro de distribución detallista. Las muestras fueron analizadas de acuerdo a parámetros preestablecidos de calidad en tres momentos:

Primer momento: El día de recolección.

Segundo momento: 10 días después de almacenamiento en ambiente y en frío.

Tercer momento: Durante el transporte de la finca al centro de distribución minorista.

La información básica para la sistematización es la siguiente:

Tamaño de la población: 16.442 kg.

| Estratos | Variedad | Tamaño Muestra (kg.) |
|--------------|--------------|----------------------|
| 1 | Tommy Atkins | 573 |
| 2 | Yulima | 2.000 |
| 3 | Sufaida | 76 |
| 4 | Kent | 257 |
| Total | | 2.906 |

6.1 PRIMER MOMENTO: MANIFESTACIONES DE DAÑOS EN POSTCOSECHA EN EL DÍA DE RECOLECCIÓN.

Los resultados que se presentan corresponden a los análisis efectuados a las muestras que han sido seleccionadas por el productor en las clasificaciones de "no extra ni de primera" según su mercado y comprador, es decir el producto que según la cultura de calidad del mercado amerita un pago inferior por considerar que no reúne las condiciones, sin embargo el producto recibe un precio y es aceptado en el mismo mercado o en otros mercados. Por lo general se le llama segundas y las de peor condición reciben el nombre de "Picas" y también tienen comprador, siendo la plaza de mercado local el sitio de venta. Para la variedad Tommy Atkins el 59% se clasificó en primeras y el 41% en segundas, para la Yulima el 88% en primera y el 12% en segundas; en Sufaida el 50% tanto en primeras como en segundas y para la Kent 67% para primeras y 33% para segundas. (Véase Tabla 8).

| Tabla 8. Nivel de calidad según clasificación del productor. A nivel de finca. | | | | | |
|---|------------|--------------|--------|---------|------|
| Calidad | Variedades | Tommy Atkins | Yulima | Sufaida | Kent |
| | | % | % | % | % |
| Extra y Primera | | 59 | 87.6 | 50 | 66.7 |
| Segundas | | 41 | 12.4 | 50 | 33.3 |
| TOTAL | | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Los autores – este estudio

6.1.1 Manifestaciones de daño por látex. Es el perjuicio que causa el contacto de la savia o (leche) con la superficie del mango al ser cosechado provocando quemaduras en la corteza. (Véase Figura 8).

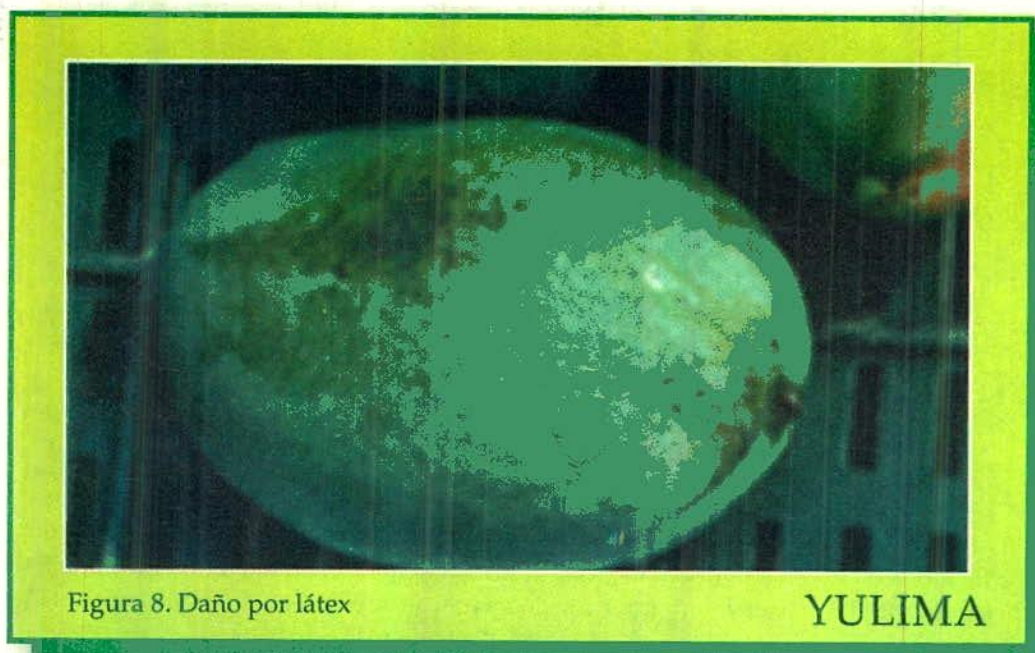
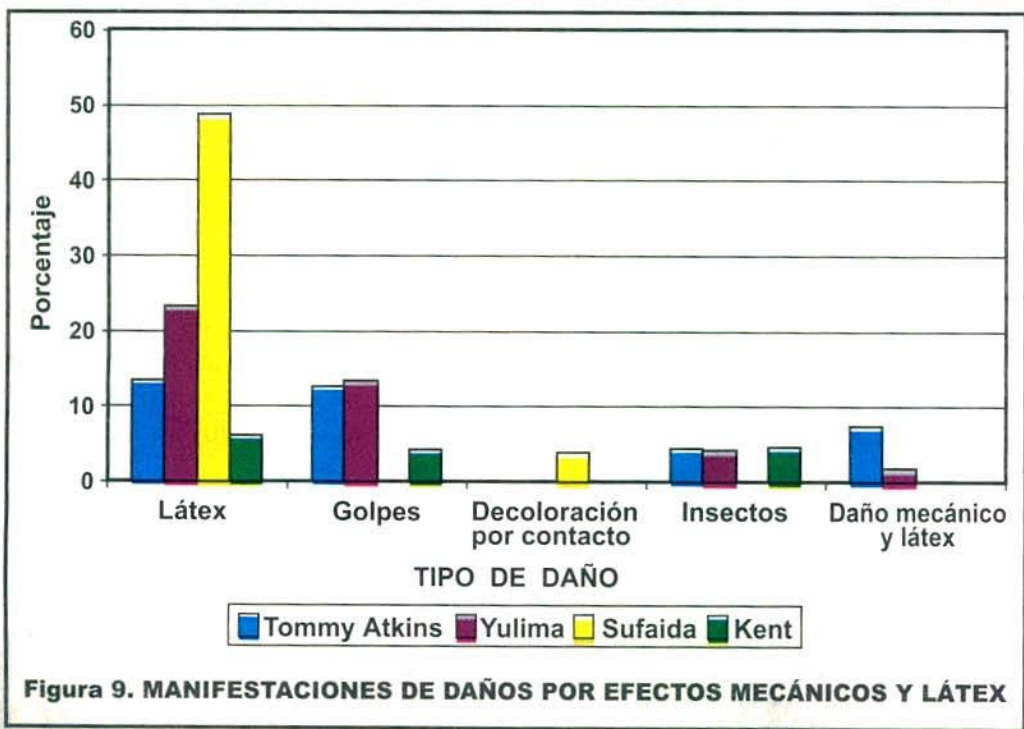


Figura 8. Daño por látex

YULIMA

La variedad más afectada por este daño es Sufaida en la cual se encontró el 49%, le sigue la variedad Yulima con 23% y el Tommy Atkins con 14% razón por la cual pasan a un grado inferior de calidad. (Véase Tabla 9 y Figura 9).



BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

6.1.2 Manifestaciones de daños mecánicos. Es toda imperfección causada por el impacto durante el crecimiento en el árbol, la recolección y el manejo de postcosecha que da como resultado deformaciones por exceso de frutos en una misma panícula, por quemaduras de sol, por chuzones, heridas, raspaduras, picaduras de aves y mordeduras de mamíferos y golpes, afectando la superficie y parte interna de la fruta.

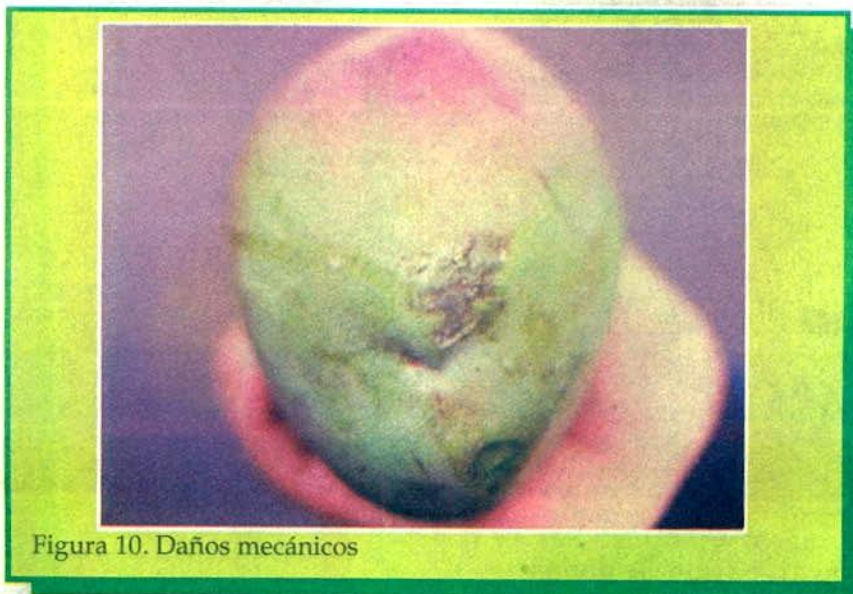
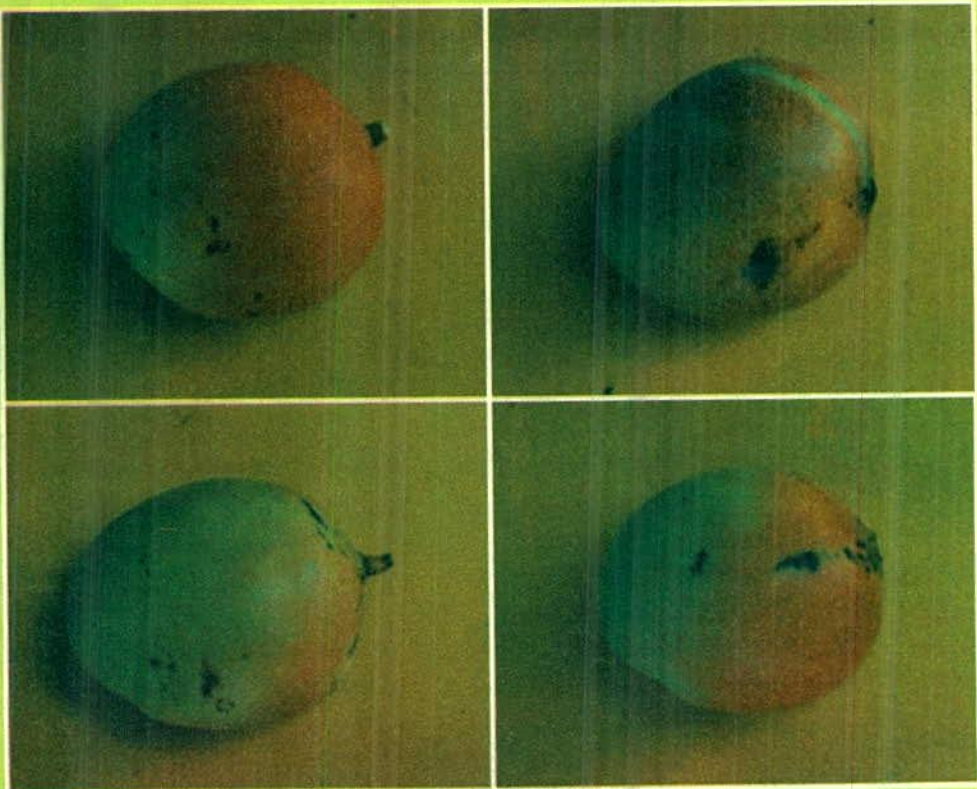


Figura 10. Daños mecánicos

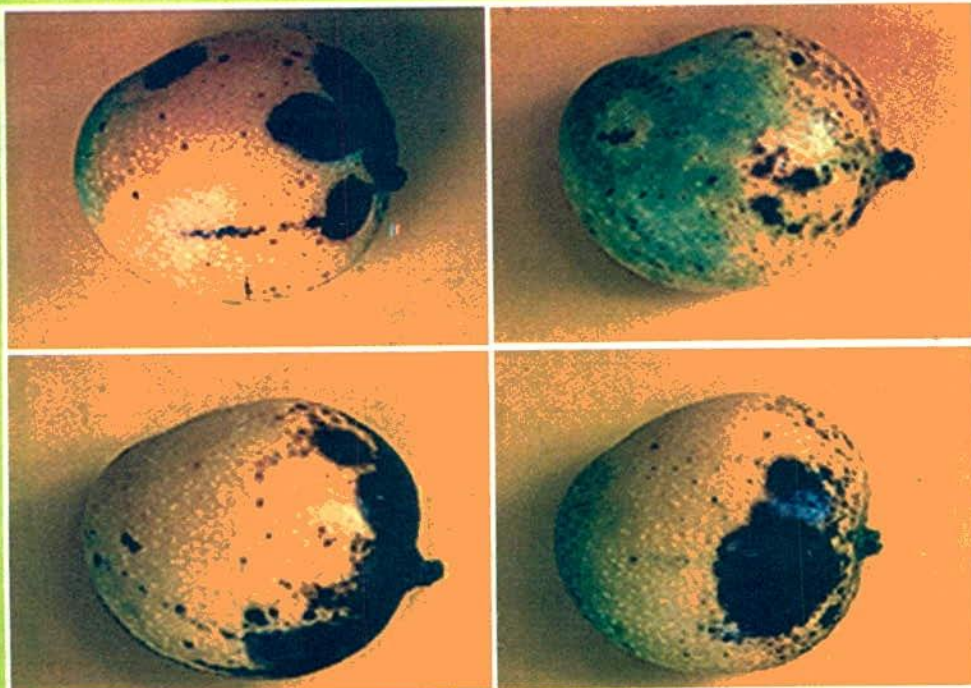
El mayor daño se presentó por golpes en las variedades Tommy Atkins con un 12.6%; en Yulima con 13.5% y en Kent con 9.2%. Los daños por insectos, roedores y aves afectan en 4.5% al Tommy Atkins, 4.2% al Yulima y en 4.6% al Kent. La decoloración por contacto es una manifestación que afecta especialmente a la variedad Sufaida en 39%, por ser el color una característica importante de su comercialización. (Véase Tabla 9 y Figura 10).

6.1.3 Manifestaciones de daños por enfermedades. Es el deterioro de la fruta causado por microorganismos como hongos y bacterias. Se caracteriza en daños por antracnosis y pudrición peduncular. Para determinar el grado de enfermedad se utilizaron los patrones previamente establecidos de acuerdo con la superficie afectada; la cual se ha valorado en primer grado con menos del 10% afectado, en segundo grado más del 10% pero menos del 50% y en tercer grado más del 50% afectado (Véase Figura 11).

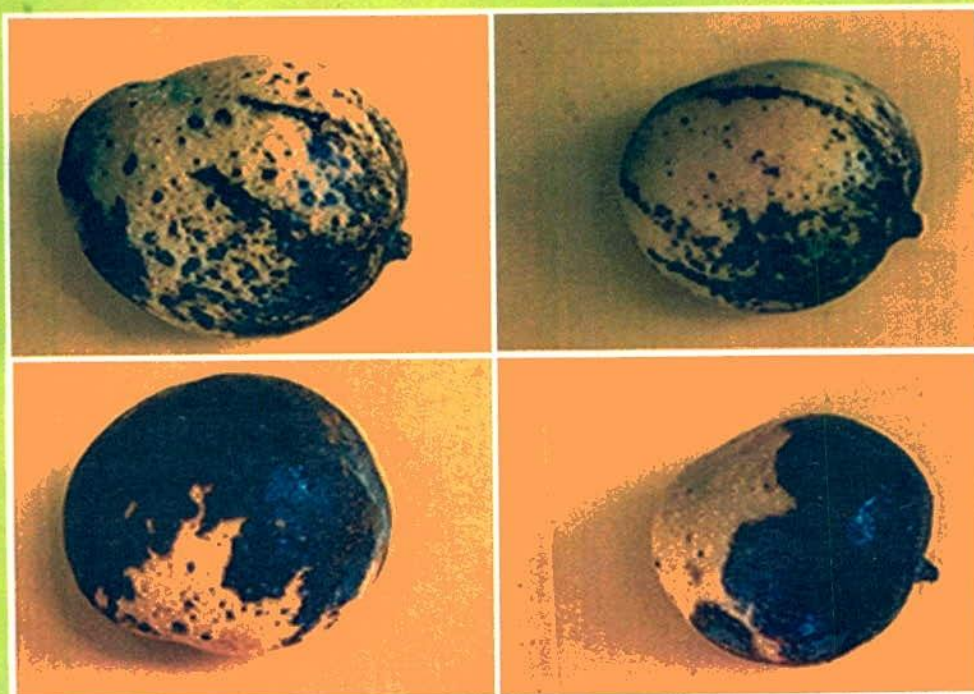
El Kent es la variedad más afectada con antracnosis, 40%, le sigue el Tommy Atkins con 16%, Yulima con 7%, Sufaida 5%. El Tommy Atkins además se afecta con la pudrición interna 13% y pudrición peduncular 0.4%. (Véase Tabla 9 y Figura 12).



Grado uno: Menos del 10% de superficie
Figura 11. Patrón de daños



Grado dos: Más del 10% y menos del 50% de superficie afectada.



Grado tres: Más del 50% de superficie afectada.
(Continuación Figura 11. Patrón de daños)

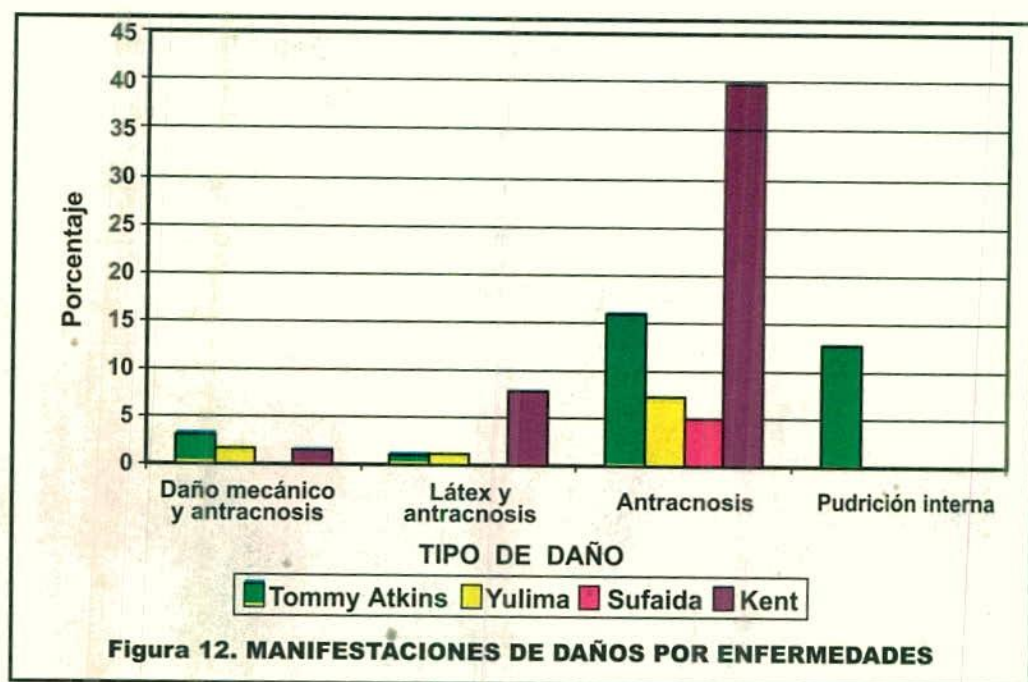


Tabla 9. Manifestaciones de daños en el día de cosecha por látex, daños mecánicos y enfermedades. Mango, con calidad no extra.

| Variables | Variedades | Tommy Atkins | Yulima | Sufaida | Kent |
|-----------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | | % | % | % | % |
| Látex | | 13.5 | 23.3 | 48.8 | 6.2 |
| Golpes | | 12.6 | 13.5 | 0.0 | 9.2 |
| Decoloración por contacto | | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 0.0 |
| Insectos | | 4.5 | 4.2 | 0.0 | 4.6 |
| Daño mecánico y látex | | 7.5 | 1.9 | 0.0 | 0.0 |
| Daño mecánico y antracnosis | | 3.1 | 1.6 | 0.0 | 1.5 |
| Látex y antracnosis | | 1.0 | 1.2 | 0.0 | 7.8 |
| Antracnosis | | 15.9 | 7.3 | 4.9 | 40.0 |
| Pudrición interna | | 12.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Pudrición peduncular | | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Total* | | 71.3 | 53.0 | 92.7 | 69.3 |

*El 100% se constituye con las manifestaciones de daños fisiológicos. (Tabla 10).

6.1.4 Manifestación de daños fisiológicos. Es toda afección orgánica que detiene el buen desarrollo o funcionamiento del producto y que no es deseado. Se caracteriza en daños por Nariz Blanda; maduración inadecuada, enraizamiento, tamaño pequeño y deformación. (Véase Figura 13).

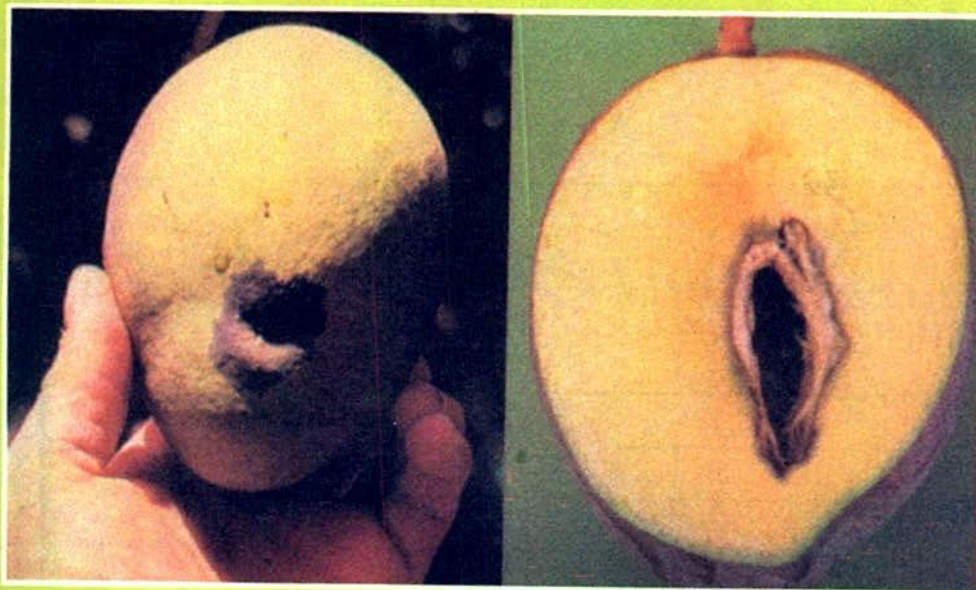


Figura 13. Daños fisiológicos, nariz blanda.

Por Nariz Blanda, Tommy Atkins es la variedad más afectada con 4.3%. El enraizamiento se manifestó únicamente en la variedad Kent con 9.2% de frutas afectadas, debido a que la fruta al madurar no desprende fácilmente del árbol. La deformación en el fruto afecta al Tommy Atkins y Kent con un 32% respectivamente y 2.2% al Yulima. (Véase Tabla 10).

Por tamaño: es el rechazo que se le hace al fruto al no clasificar dentro de los frutos por poseer un tamaño menor al exigido por el mercado. La variedad más afectada por este factor de clasificación es Yulima con 27.3%, Tommy Atkins con 19.5%, Kent con 7.7% y Sufaida con 7.3%.

Daño por sobremaduración: es el rechazo a los frutos que han pasado su proceso de maduración. La variedad Yulima es la más afectada con el 17.6% le sigue Kent con 10.6% y Tommy Atkins 1.7%. (Véase tabla 10 y figura 14).

Tabla 10. Manifestaciones de daños fisiológicos en el día de cosecha. Mango, con calidad no extra.

| Variables | Variedades | Tommy Atkins | Yulima | Sufaida | Kent |
|-----------------|------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| | | % | % | % | % |
| Nariz blanda | | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Sobremaduración | | 1.7 | 17.6 | 0.0 | 10.6 |
| Enraizamiento | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.2 |
| Tamaño | | 19.5 | 27.3 | 7.3 | 7.7 |
| Deformación | | 3.2 | 2.2 | 0.0 | 3.2 |
| TOTAL* | | 28.7 | 47.1 | 7.3 | 30.7 |

* El 100% se constituye con las manifestaciones de daños por Látex y mecánicos (Tabla 9).

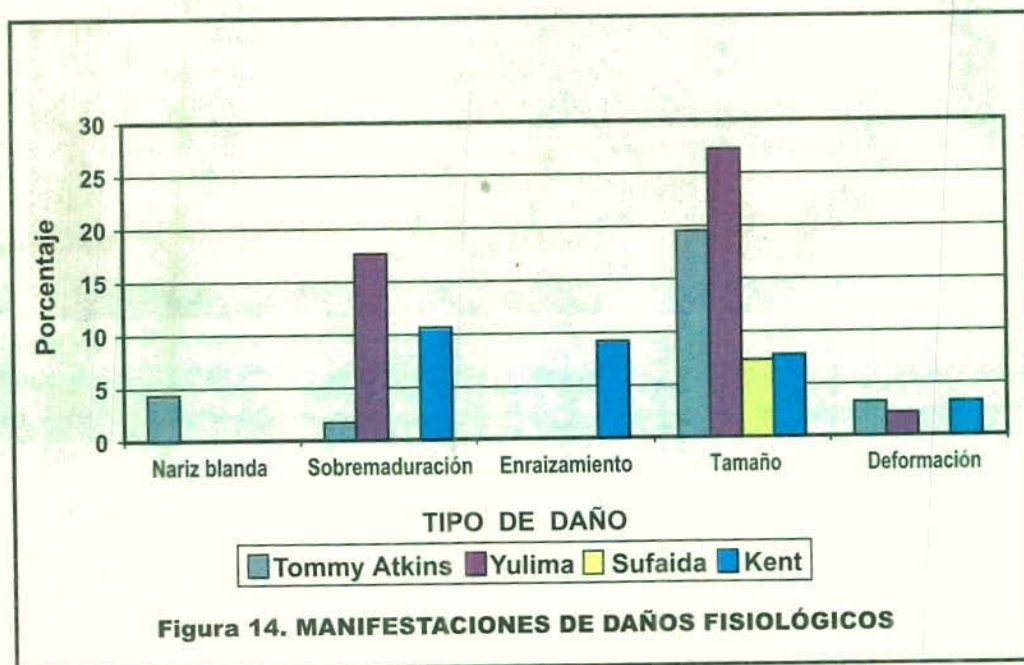


Figura 14. MANIFESTACIONES DE DAÑOS FISIOLÓGICOS

6.1.5 Total de manifestaciones de daños en el día de la cosecha. El total de daños que se manifiesta al día de la cosecha y que afecta su calidad en el primer momento de transacción cubre el mayor proporción a la variedad Sufaida llegando al 93% por Látex, daños mecánicos y enfermedades y tan solo el 7% por daños fisiológicos. Le sigue la variedad Tommy Atkins con 71% y 29%, la Kent con 69% y 31% respectivamente. La variedad Yulima se encuentra casi en igualdad de porcentajes para los dos tipos de manifestaciones con 53% en Látex, daños mecánicos y enfermedades y 47% para daños fisiológicos. (Véase Tabla 11).

Tabla 11. Total manifestaciones de daños en el día de la cosecha. Mango, con calidad no extra.

| Variables \ Variedades | Tommy Atkins % | Yulima % | Sufaida % | Kent % |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|--------------|------------|
| Látex, daños mecánicos y enfermedades | 71.3 | 53.0 | 92.7 | 69.3 |
| Fisiológicos | 28.7 | 47.0 | 7.3 | 30.7 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

6.2 SEGUNDO MOMENTO: MANIFESTACIONES DE DAÑO DESPUÉS DE DIEZ DÍAS DE ALMACENAMIENTO.

Tomando la muestra el día de la recolección se procedió a llevar al laboratorio para análisis general de peso, grado Brix (contenido de azúcares), resistencia y color de la pulpa, por observación directa el tipo de daños por látex, por enfermedad y efectos mecánicos. Se separaron las muestras y se dispuso a temperatura ambiente de 28°C y a temperatura 19°C, durante 10 días asumiendo el tiempo que puede durar el mango en proceso normal de distribución hasta el consumidor.

6.2.1 Deshidratación y pérdida de peso por enfermedad. La pérdida de peso a temperatura ambiente afecta en mayor proporción al Tommy Atkins con 54.3%; al Yulima con 33% y Sufaida 28%. En menor porcentaje se encontró la variedad Kent con 3.2%. Es bien significativa la diferencia en temperatura de frío cuya pérdida de peso tan solo es del 6.9% en Tommy Atkins; 6.4% en el Yulima; 6% en Sufaida y 2.5% en el Kent. (Véase Tabla 12 y Figura 15).

6.2.2 Manifestación de daños por enfermedades. Los resultados se refieren a las enfermedades que se han adquirido con anterioridad al almacenamiento y se manifiestan por primera vez o aumenta su apariencia durante su comercialización. La cuantificación se hizo de acuerdo a los tres grados ya establecidos con los patrones respectivos.

Después de diez días de almacenamiento en ambiente a una temperatura de 28°C, se afectaron el 70% de los frutos del Kent; el 90% del Tommy Atkins y Yulima y el 100% de Sufaida. De los frutos afectados las enfermedades se manifestaron con mayor intensidad en los frutos de la variedad Tommy Atkins con el 40%, en Yulima el 35%, Sufaida 25% y Kent 20%. A temperatura de 19°C después de 10 días de almacenamiento los frutos afectados tan solo llegaron a 60% en el Kent; 70% en el Tommy Atkins; 90% en Sufaida, mientras que en el Yulima el 100%. Sin embargo la más significativa manifestación es de

grado uno, dando la posibilidad de un mayor volumen de producto para comercialización. (Véase Tabla 12 y Figura 11).

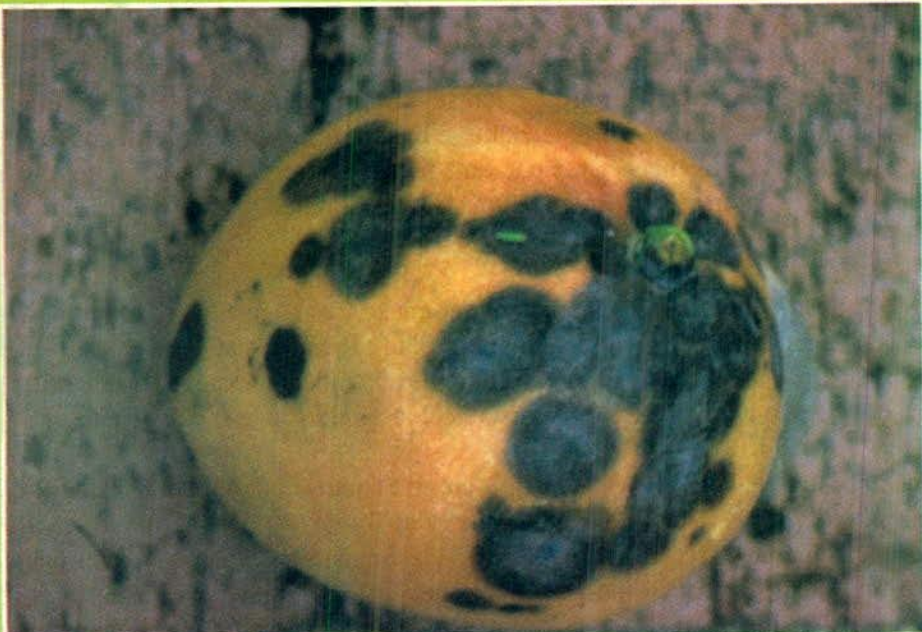
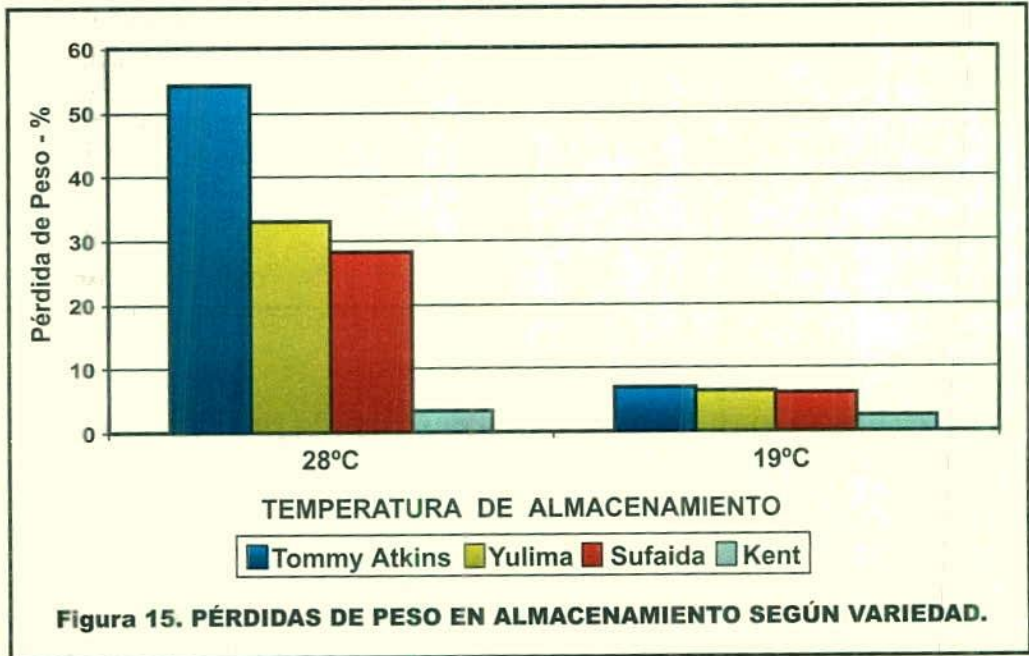


Figura 16. Antracnosis sp.

6.2.3 Manifestación de daños por efectos mecánicos. La manifestación de daños por efectos mecánicos causados en las etapas anteriores al almacenamiento, al igual que el de enfermedades se intensifican con el transcurso del tiempo. El Yulima fue la única variedad que mostró daños del 10% en temperatura ambiente en grado tres, y en grado dos el mayor porcentaje con el 30%. En frío no hubo manifestaciones de daño en grado tres, en grado dos se hicieron presente los daños en Kent con 40%, en Yulima con el 20% y en Sufaida con el 10%. (Véase Tabla 12).

6.2.4 Manifestación de daños por látex. La mayor manifestación de daño a temperatura ambiente se presentó en el Tommy Atkins con el 40% y por el contrario en Sufaida no se afectaron los frutos. A temperaturas menores aparecen daños en grados tres en el Tommy Atkins y Yulima con el 10% respectivamente.

6.2.5 Manifestaciones de daño en fruta calidad extra. Es bien importante resaltar el contraste de manifestaciones en la fruta cuando ella ingresa al almacenamiento en condiciones excelentes de sanidad. En la variedad Tommy Atkins. El 33% de los frutos no presentaron daños, el 12% se ubicó en grado uno de daño, el 44% en el grado dos y el 11% en el grado tres. La pérdida de peso por deshidratación fue del 6.5% similar a la del grado no extra.

6.2.6 Daño total. Sin ser sumatoria, se tomó el mayor daño que afectó a la muestra y así se le caracterizó; de tal manera que para la variedad Tommy Atkins el 99% se afecta a temperatura 28° mientras que a 19° el 91%. En grado tres que corresponde al mayor daño el 40% ocurrió a temperatura 28° y tan solo el 14% a 19°.

Para la variedad Yulima el 100% se afectó en ambiente con algún grado de daño y tan sólo el 93% a 19°. El 88% de la fruta se ubicó en los grados uno y dos a 19°, mientras que en ambiente sólo llegó al 65%. En el grado tres se ubicó el 35% de la fruta a temperatura ambiente, mientras que en frío solo el 5%.

La variedad Sufaida para el grado tres presentó daño del 25% a temperatura ambiente y 0% en frío. La variedad Kent no presentó daño en el grado tres.

En general en almacenamiento a temperatura de 19°C no se afectó el 9% del Tommy Atkins, el 7% del Yulima, el 10% de Sufaida y el 20% de la variedad Kent.

En conclusión la variedad Kent resultó ser la más resistente a las manifestaciones de daño después de 10 días de almacenamiento tanto en frío como a temperatura ambiente y por el contrario la variedad Tommy Atkins la menos resistente. (Véase Tabla 12 y Figuras 17 y 18).

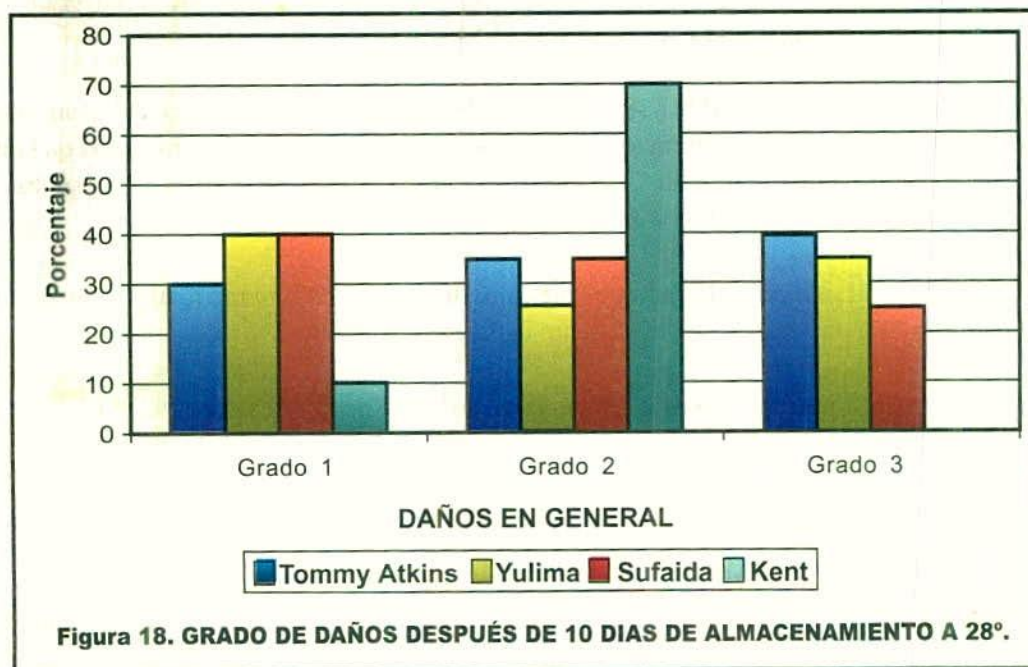
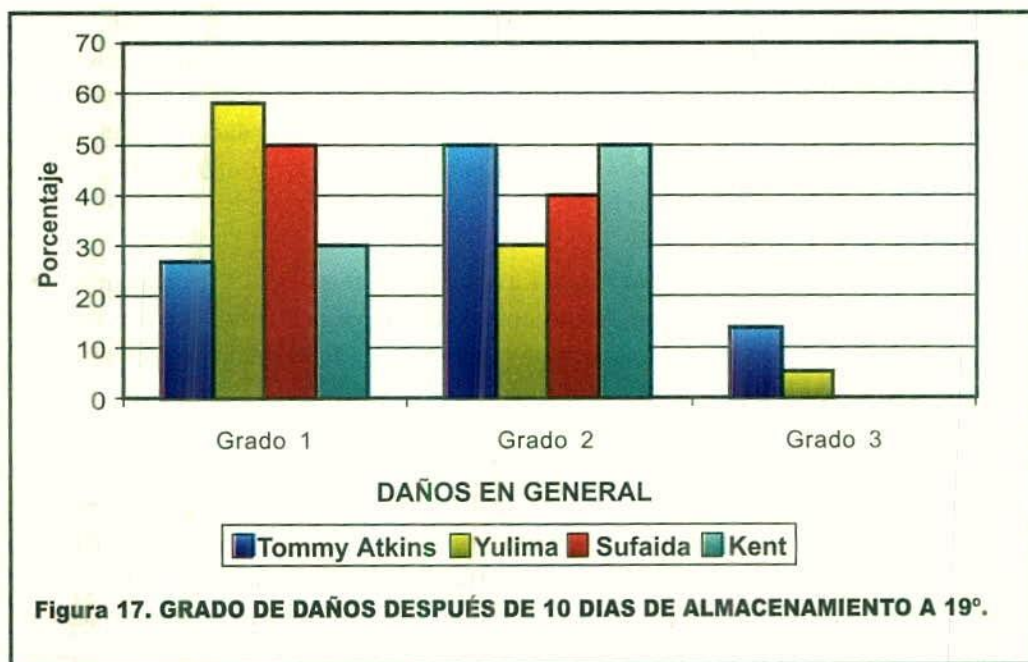


Tabla 12. Manifestaciones de daños por: látex, enfermedades, efectos mecánicos, deshidratación y daño total en el mango. 10 días después de almacenamiento a 28° C y 19° C.

| Daños \ Variedades | Tommy Atkins | | Yulima | | Sufaida | | Kent | |
|------------------------|--------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | Ambiente % | Frío % | Ambiente % | Frío % | Ambiente % | Frío % | Ambiente % | Frío % |
| Enfermedades | | | | | | | | |
| Grado 1 | 20 | 40 | 50 | 70 | 50 | 60 | - | 20 |
| Grado 2 | 30 | 30 | 10 | 20 | 25 | 30 | 50 | 40 |
| Grado 3 | 40 | 0 | 30 | 10 | 25 | 0 | 20 | 0 |
| TOTAL | 90 | 70 | 90 | 100 | 100 | 90 | 70 | 60 |
| Daños mecánicos | | | | | | | | |
| Grado 1 | 40 | 70 | 10 | 20 | 40 | 50 | 50 | 40 |
| Grado 2 | 10 | 0 | 30 | 20 | 10 | 10 | 20 | 40 |
| Grado 3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 50 | 70 | 50 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Daño por látex | | | | | | | | |
| Grado 1 | 30 | 0 | 10 | 10 | 0 | 50 | 10 | 40 |
| Grado 2 | 10 | 50 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 10 |
| Grado 3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 40 | 60 | 10 | 20 | 0 | 70 | 10 | 50 |
| Deshidratación | | | | | | | | |
| Pérdida de Peso | - 54.3 | - 6.9 | - 33 | - 6.4 | - 28 | - 6.0 | - 3.2 | - 2.5 |
| DAÑO TOTAL | | | | | | | | |
| Grado 1 | 24 | 27 | 40 | 58 | 40 | 50 | 10 | 30 |
| Grado 2 | 35 | 50 | 25 | 30 | 35 | 40 | 70 | 50 |
| Grado 3 | 40 | 14 | 35 | 5 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| Sin daño | 1 | 9 | 0 | 7 | 0 | 10 | 20 | 20 |

6.3 TERCER MOMENTO: PÉRDIDA DE PESO Y MANIFESTACIONES DE DAÑO EN EL TRANSPORTE.

Previa concertación con el productor sobre la fecha y hora del transporte de mango de acuerdo a los compromisos comerciales, se hizo un proceso de acompañamiento a la fruta desde la finca hasta el sitio de entrega. A diferencia de los momentos anteriores, el análisis se hizo sobre el producto clasificado como extra y primera, dado que estas son las condiciones para ser recibido en los mercados especializados.

Se analizaron los siguientes factores: Pérdida de peso por deshidratación, cambio de temperatura, distancia recorrida, empaque, y manifestación de daños y enfermedades. Tres viajes: dos a Bogotá y uno a Cali, se realizaron nueve puntos de muestreo. En cada muestreo se tomaron al azar 3 cajas de 8 kilos y se ubicaron en niveles diferentes del vehículo y las entregas se realizaron en las cadenas detallistas mencionadas. Para efectos del análisis y sistematización de información es la siguiente:

Tamaño de la población: 27.000 kg.

| Estratos | Variedad | Tamaño Muestra (kg.) |
|--------------|--------------|----------------------|
| 1 | Tommy Atkins | 48 |
| 2 | Yulima | 24 |
| 3 | Irwin | 24 |
| Total | | 96 |

6.3.1 Pérdida de peso por deshidratación. La variedad más afectada por pérdida de peso fue la Irwin con un 7.3% en el transporte desde Chicoral a Bogotá en un tiempo de 48 horas, le sigue Yulima con 6.3% con destino a Cali, desde el Espinal. El Tommy Atkins presentó una pérdida de peso de 5.3% en el viaje de Espinal a Bogotá y del 3.6% de Espinal a Cali. La diferencia de porcentajes entre Bogotá y Cali puede estar obedeciendo el efecto de las bajas temperaturas en el paso por la "Línea", sin la protección adecuada para el producto.

En general se observa una relación directa entre la disminución del peso, la temperatura promedio de exposición de la fruta y el tiempo que transcurre hasta el destino final. El promedio total fué del 5.5%. (Véase Tabla 13).

Tabla 13. Pérdida de peso en transporte en camión.

| Variedades | Destino | Disminución de peso % | Temperatura inicial | Temperatura final | Tiempo de Transporte |
|--------------|---------|-----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| Tommy Atkins | Bogotá | 5.3 | 28°C | 27°C | 14 |
| Tommy Atkins | Cali | 3.6 | 35°C | 26°C | 20 |
| Yulima | Cali | 6.3 | 35°C | 23°C | 15 |
| Irwin | Bogotá | 7.3 | 28°C | 27°C | 48 |
| Promedio | | 5.5 | | | |

Con relación a la ubicación de la fruta en el vehículo se observa mayor deshidratación en los niveles superiores del 8.3% en Yulima y 4.8% en el Tommy Atkins, debido en parte a las corrientes de aire y a la acumulación de calor de la carpa. (Véase Tabla 14).

Tabla 14. Pérdida de peso en transporte según ubicación en el camión.

| Variedades | Ubicación | Disminución de peso % |
|--------------|-----------|-----------------------|
| Tommy Atkins | Arriba | 8.3 |
| Tommy Atkins | Abajo | 5.4 |
| Yulima | Arriba | 4.8 |
| Irwin | Abajo | 2.8 |
| Promedio | | 5.34 |

6.3.2 Manifestaciones de daños. Considerando que el fruto fue entregado directamente en bodegas de las principales cadenas detallistas, con una calidad extra según exigencias de cada comprador, no se presentaron manifestaciones de daños durante el transporte, con un mínimo de 14 horas y máxima de 48 horas. Para lo cual fue necesario haber realizado el proceso de selección, por tamaño, por color, por variedad y sanidad.

6.3.4 Empaque y vehículos utilizados. El producto se transporta en canastillas plásticas de 8 kilos en promedio; evitando maltratos del producto. El vehículo que se utiliza es camión de 3 a 5 toneladas el cual se carga en su totalidad con mango y otras frutas, permitiendo estabilidad al empaque y al producto.

Es importante resaltar que a pesar de tener un buen manejo del producto en la finca y en el transporte, al efectuar la entrega en bodega éste se somete a manipulación no adecuada por parte de personas que realizan el cambio de canastilla. Abusando de la escasez de tiempo y de la necesidad de evitar más demoras con el producto, dado que el productor programa el transporte para varios puntos de entrega en la misma ciudad.

La hora de transporte fue siempre nocturno y la entrega en las primeras horas del día, que a veces se prolonga de 12 a 24 horas dependiendo de la congestión de vehículos en el sitio de entrega.

7^o PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN POSTCOSECHA.

Las pérdidas económicas están referidas en este estudio al valor que el productor deja de recibir al tener que aceptar precios diferenciales para la fruta, por disminución en la calidad, después de ser sometido a la clasificación que exige cada mercado en particular. Corresponde al cuarto momento de la metodología general.

Para determinar el valor de las pérdidas en postcosecha se requiere:

- Cuantificar el volumen de fruta que se clasifica en cada una de las categorías que han venido estableciendo los mercados según el nivel de especialización.
- Valorizar los volúmenes de cada una de las clasificaciones por los precios que se registran en los mercados.
- Calcular los ingresos que el productor deja de percibir según los niveles de simulación con relación a una situación real inicial.

7.1 NIVELES DE CALIDAD

7.1.1 Norma ICONTEC. La norma 1266 que rige para mango según el ICONTEC lo define como fruta proveniente de cualquier especie *Mangifera indica* L. Los parámetros de la norma se refieren al tamaño, longitud, sanidad y empaque. La clasificación de acuerdo al tamaño y longitud de eje mayor determina cuatro niveles los cuales varían desde 70 mm hasta 120. (Véase Tabla 15).

Tabla 15. Clasificación de tamaño de acuerdo a la longitud.

| Tamaños | Longitudes, en mm |
|---------|-------------------|
| 1 | 120 ó más |
| 2 | 105 a 119 |
| 3 | 90 a 104 |
| 4 | 70 a 89 |

Fuente: ICONTEC 1979.

Dentro de las condiciones generales el mango debe ser de una misma variedad y tamaño uniforme, debe presentarse limpio, entero con el aspecto, forma y color típico de la varie-

dad, debe estar fresco, limpio y sin indicios de humedad exterior y tener el pedúnculo cortado de raíz. Debe estar exento de síntomas de deshidratación y ser consistente al tacto.

En cuanto al empaque este deberá cuidarse que quede mínimo un centímetro debajo del borde del empaque para evitar que la tapa presione los frutos superiores, las dimensiones en los empaques deberán ser: 45 cm de longitud, 25 cm de ancho, 20 cm de alto, pero podrán construirse empaques de otras dimensiones siempre y cuando sean equivalentes a las anteriores y no exceda la capacidad máxima fijada. No se permitirá el uso de empaque flexibles como fique, propileno y tela para empacar el mango, además no se permitirán la utilización de empaques que hayan contenido alimentos para animales, fertilizantes, cemento, plaguicidas u otros productos que puedan ofrecer la posibilidad de contaminación.

En cuanto al rotulado se hará en uno de los lados del empaque, en una tarjeta unida al mismo y en la planilla de remisión en forma legible redactada en español y en otro idioma si las necesidades de comercialización así lo dispusieran y en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte. El rótulo debe indicar la procedencia y fecha de empaque, nombre o marca del productor o vendedor, designación según la variedad, peso en unidades del sistema internacional.

Así mismo el producto se identificará con un rótulo a color adherido al empaque, el cual variará de acuerdo a la calidad del producto en la forma siguiente: color rojo corresponderá a la calidad primera y color blanco corresponderá a la calidad segunda.

Es importante aclarar que a pesar de existir en Colombia la norma INCONTEC, ésta no es conocida, ni aceptada, ni exigida por los compradores¹⁶, de tal manera que cada uno de las instituciones que participan en el proceso de comercialización y que dominan algún segmento del mercado especializado han elaborado sus normas como es el caso de Carulla & Cia S.A.

7.1.2 Norma en la zona: Los resultados de la evaluación de la toma de información en la finca después de recolección y su confrontación con la información de las encuestas, a los productores a los comercializadores y a la observación directa, permiten establecer que del total de mangos recolectados y puestos a disposición en el acopio de la finca para la selección se distribuyen en tres o cuatro categorías según el mercado de destino final: calidad extra, de primera, de segunda y de tercera o picas o descarte.

En mercados nacionales y regionales la costumbre y las relaciones de los consumidores con los compradores han establecido también sus propias normas con relación a la variedad, al color, al tamaño, a la procedencia, a la apariencia de calidad y al empaque. Esta situación de relativa anarquía en el manejo de normas presenta una doble contradicción,

¹⁶ La norma tiene inconsistencias tecnológicas de las cuales vale la pena señalar entre otras el de exigir el pedúnculo cortado de raíz, lo cual aumenta los daños del producto por látex.

de una parte los productores y comercializadores tienen siempre una opción para vender su producto, lo cual les hace pensar que nunca se pierde, pero a la vez no se ha establecido la cultura de la calidad extra lo cual aumenta la distancia con las normas internacionales haciendo difícil la penetración a mercados de otros países.

En promedio los resultados de la fruta clasificada en el capítulo anterior, muestran que en el Tommy Atkins el 10% es de calidad extra el 49% de primera, el 32% de segunda y el 9% de tercera. En Yulima el 20% se clasificó en extra el 68% en primera y 12% de segunda, sin frutos en la tercera categoría. En Sufaida no se utilizó la calidad extra y el fruto se clasificó 50% en primera y 50% en segunda. La variedad Kent también excluyó la categoría extra y la tercera de tal manera que el fruto se clasificó 67% en primera y 33% en segunda. (Véase Tabla 16).

Es importante anotar que la calidad extra o selecta es característica de los mercados minoristas especializados, mientras que a nivel de fincas esta calidad solo se manifiesta cuando el producto va con destino a exportación desde la zona productora.

En la mayoría de los mercados minoristas especializados solo aplican una categoría la cual puede ser extra o selecta o primera sin incluir las segundas o terceras, aduciendo que el consumidor no entendería el porqué debe pagar un producto de segundas en estos establecimientos.

Tabla 16. Niveles de calidad del mango en el Espinal y Guamo según categorías del mercado de destino final.

| | Tommy Atkins % | Yulima % | Sufaida % | Kent % |
|--------------|-------------------|-------------|--------------|-----------|
| Extra | 10 | 20 | 0 | 0 |
| Primera | 49 | 67.6 | 50 | 66.7 |
| Segunda | 32 | 12.4 | 50 | 33.3 |
| Tercera | 9 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

7.2 PRECIOS

Los precios que en promedio reciben los productores cuando entregan el producto en bodegas de mercados especializados para fruta extra o selecta fueron de \$ 800 durante el

periodo de estudio, fluctuando entre un mínimo de \$400 el kilo y un máximo de \$2.000 el kilo para variedades apetecidas por su color y sabor.

Cuando el producto se entrega en la finca para calidad extra o selecta con destino a exportación el precio promedio es de \$650 el kilo. Para mercado nacional el mango clasificado en primera presentó un precio promedio de \$500 kilo, fluctuando entre \$350 y \$600 por kilo. Para las segundas y terceras el precio se ubica en un 50% por debajo respectivamente.

Cuando el productor vende sin valor agregado es decir sin selección, ni demás operaciones de postcosecha bajo la modalidad "de uno con otro" el precio promedio fluctúa entre \$300 y \$400 el kilo. (Véase Tabla 17).

Tabla 17. Precios al productor en finca y bodega 1997 - 1998.

| Clasificación en finca | Precios en finca (\$ / kilo) | | | Precios en bodega (\$ / kilo) | | |
|------------------------|------------------------------|--------|----------|-------------------------------|--------|----------|
| | Mínimo | Máximo | Promedio | Mínimo | Máximo | Promedio |
| Extra | 400 | 1200 | 650 | 700 | 2000 | 800 |
| Primera | 350 | 600 | 500 | - | - | - |
| Segunda | 170 | 300 | 250 | - | - | - |
| Tercera | 90 | 150 | 100 | - | - | - |
| Sin selección | 300 | 400 | 350 | - | - | - |

7.3 SIMULACIÓN DE PERDIDAS ECONÓMICAS EN POSTCOSECHA

Entendida la pérdida económica como el valor que no percibe el productor al tener que aceptar un menor precio de venta ante la disminución de la calidad según parámetros particulares de cada mercado. Las simulaciones de las posibles pérdidas económicas o ingresos que los productores dejan de percibir se realizan en tres momentos:

Primer momento: a nivel de finca, después de la clasificación.

Segundo momento: después de 10 días de almacenamiento.

Tercer momento: durante el transporte.

7.3.1 Primer momento: Pérdidas económicas en la finca. La simulación se plantea en cuatro escenarios para dos variedades, Tommy Atkins y Yulima. El volumen utilizado para el análisis es el equivalente a mil kilos y a el se aplican los porcentajes de los resultados del estudio, obtenidos en la clasificación en la finca, (Tabla 18) y se valoran con escalas de precios reportados por los productores durante el período de estudio.

El primer escenario presenta la situación inicial de clasificación e ingresos obtenidos directamente por los productores bajo las condiciones de manejo de postcosecha actual y se valora con un precio de \$620 kilo, para extra, \$300 para primera y \$150 para segunda. Para la tercera no se aplica precio, dado que se considera pérdida total.

En el segundo escenario o simulación se compara el ingreso anterior con el posible obtenido en el supuesto caso que el productor lograra cambiar sus niveles de calidad para obtener al menos 50% del fruto en calidad extra y 50% en primera; manteniendo los precios del escenario uno.

El tercer escenario de nuevo compara los ingresos iniciales del escenario uno, pero subiendo los precios del mercado en un 13% para calidad extra a \$700 por kilo, y en un 16% en primera a \$350 kilo.

El cuarto escenario analiza la situación en el supuesto de una baja en los precios del 36% en extra, a \$400 kilo y 40% en primera a \$180 el kilo. Los diferentes escenarios tienen toda una movilidad de calidades y precios que permite visualizar un conjunto de alternativas que en últimas es el productor quien define y las puede utilizar para su beneficio.

Tommy Atkins

Escenario 1. Bajo los parámetros anteriores el productor de la zona de estudio, obtiene en su proceso normal de comercialización, ingresos equivalentes a \$257.000 provenientes de la venta de la fruta de acuerdo a su clasificación, los precios respectivos cuyo cálculo corresponde al escenario 1, utilizado para la comparación. (Véase Tabla 18).

**Tabla 18. Escenario 1 de simulación, variedad Tommy Atkins.
Condiciones actuales. ***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------|-----|-------|----------|--------------|
| Extra o selecta | 10 | 100 | 620 | 62.000 |
| Primera | 49 | 490 | 300 | 147.000 |
| Segunda | 32 | 320 | 150 | 48.000 |
| Tercera | 9 | 90 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 257.000 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Escenario 2. En este escenario se modifica la calidad hasta lograr que el 50% de la fruta sea clasificada en extra y el otro 50% en primera, manteniendo los precios del escenario uno. El productor logra incrementar sus ingresos a \$460.000, con una ganancia sobre el

anterior de \$203.000 por cada tonelada vendida, es decir 44% adicional, a las condiciones actuales. Esta simulación permite analizar simultáneamente los dineros que el productor dejaría de ganar si se mantiene en las condiciones actuales. (Véase Tabla 19).

**Tabla 19. Escenario 2 de simulación, variedad Tommy Atkins.
Mejor calidad, sin modificar precios.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------------|-----|-------|----------|-------------------|
| Extra o selecta | 50 | 500 | 620 | 310.000 |
| Primera | 50 | 500 | 300 | 150.000 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 460.000 |
| Variación con el escenario 1 | | | | + 203.000 |
| Variación % | | | | + 44 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Escenario 3. Si el producto estuviera en un 50% extra y un 50% en primera y si los precios por kilo presentaran alzas de \$620 a \$700 en extra y de \$300 a \$350 en primera los ingresos del productor ascenderían a \$525.000 con una mayor diferencia de \$268.000 con relación a la situación inicial. De nuevo el productor recibiría ingresos por 51% de más. (Véase Tabla 20).

**Tabla 20. Escenario 3 de simulación, variedad Tommy Atkins.
Mejor calidad, y aumento de precios.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------------|-----|-------|----------|-------------------|
| Extra o selecta | 50 | 500 | 700 | 350.000 |
| Primera | 50 | 500 | 350 | 175.000 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 525.000 |
| Variación con el escenario 1 | | | | + 268.000 |
| Variación % | | | | + 51 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Escenario 4. Manteniendo la misma situación de calidad planteada en los escenarios dos y tres, ahora se proyecta una disminución de los precios hasta \$400 en extra y a \$180 en

primera. Los ingresos del productor llegan a \$290.000 y aún siguen siendo mayores que en la situación actual, en un 14%, equivalentes a los valores que el productor dejaría de percibir sin modificar las condiciones de calidad en las que actualmente se mantiene. (Véase Tabla 21).

**Tabla 21. Escenario 4 de simulación, variedad Tommy Atkins.
Mejor calidad y menores precios.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------------|-----|-------|----------|--------------|
| Extra o selecta | 50 | 500 | 400 | 200.000 |
| Primera | 50 | 500 | 180 | 90.000 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 290.000 |
| Variación con el escenario 1 | | | | + 33.000 |
| Variación % | | | | + 14 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

7.3.1.2 Yulima

Escenario 1. Bajo las condiciones actuales de manejo de postcosecha el productor de esta variedad obtiene ingresos de \$346.000 por mil kilos, en su proceso normal de comercialización. De todas las variedades analizadas, esta presentó el mejor nivel de ingresos en condiciones actuales de manejo de postcosecha. (Véase tabla 22).

**Tabla 22. Escenario 1 de simulación, variedad Yulima.
Condiciones actuales.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------|-----|-------|----------|--------------|
| Extra o selecta | 20 | 200 | 620 | 124.000 |
| Primera | 68 | 680 | 300 | 204.000 |
| Segunda | 12 | 120 | 150 | 18.000 |
| Tercera | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 346.000 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Escenario 2. Introduciendo mejoras en el sistema de postcosecha de tal manera que el productor ubica su fruta únicamente en la categorías extra y primera y manteniendo los

precios actuales del mercado, se llega a ingresos equivalentes a \$460.000, superiores en un 25% a la situación actual. (Véase tabla 23).

**Tabla 23. Escenario 2 de simulación, variedad Yulima.
Mejor calidad, sin modificar precios.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------------|-----|-------|----------|-------------------|
| Extra o selecta | 50 | 500 | 620 | 310.000 |
| Primera | 50 | 500 | 300 | 150.000 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 460.000 |
| Variación con el escenario 1 | | | | + 114.000 |
| Variación % | | | | + 25 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Escenario 3. Asumiendo ahora que el productor continúa en su proceso de mejorar calidad similar a la del escenario dos, pero con aumento de precios en los niveles extra a \$700 y en primera a \$350 el kilo, los ingresos que logra el productor son del orden de \$525.000, con un incremento del 34%. (Véase tabla 24).

**Tabla 24. Escenario 3 de simulación, variedad Yulima.
Mejor calidad y mayores precios.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------------|-----|-------|----------|-------------------|
| Extra o selecta | 50 | 500 | 700 | 350.000 |
| Primera | 50 | 500 | 350 | 175.000 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 525.000 |
| Variación con el escenario 1 | | | | + 179.000 |
| Variación % | | | | + 34 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Escenario 4. Se presenta una situación bien interesante que amerita su análisis. Se plantea en este escenario, mantener el esfuerzo de mejorar la calidad de 50% en los niveles de extra y primera respectivamente, pero enfrentada a una disminución de los precios a \$400 y \$180 por kilo, para las calidades propuestas. El ingreso para el productor mues-

tra una considerable disminución frente al escenario primero de \$56.000, lo cual hará pensar al productor sobre la injustificación de hacer mayor inversión para lograr otros niveles de calidad. (Véase tabla 25).

**Tabla 25. Escenario 4 de simulación, variedad Yulima.
Mejor calidad y menores precios.***

| Clasificación en finca | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|------------------------------|-----|-------|----------|-------------------|
| Extra o selecta | 50 | 500 | 400 | 200.000 |
| Primera | 50 | 500 | 180 | 190.000 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 290.000 |
| Variación con el escenario 1 | | | | - 56.000 |
| Variación % | | | | - 16 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

En conclusión, los productores de la zona del Espinal y Guamo pueden lograr mejores ingresos con un mejor manejo de postcosecha, aún manteniendo los precios actuales. Cualquier incremento en precios es una ganancia mayor. En el caso de la disminución de precios por exceso de oferta nacional, esta situación se revierte y por lo tanto la importancia de lograr calidades que permitan el acceso al mercado internacional, cuyos precios son relativamente estables.

A nivel de la zona de estudios, considerando que la producción tecnificada llega a las 10.000 toneladas al año, las cuales se valoran a un precio promedio de \$500 el kilo, permite calcular ingresos de \$5.000 millones en las condiciones actuales. En un escenario de mejor calidad de parte de todos los productores de mango tecnificado, un solo incremento de \$50 pesos en kilo, lograría un ingreso adicional de \$500 millones de pesos, dando una mayor oportunidad a los productores y a la población rural vinculada a estas fincas de mejorar su nivel de vida.

7.3.2 Segundo momento: Pérdidas económicas durante el transporte. Considerando que en promedio durante el transporte se estimó una pérdida de peso por transpiración equivalente al 5,5%, ello conlleva al cálculo de una pérdida económica de \$44.000, por cada tonelada que se transporte considerando un precio de venta en bodega de \$800 el kilo. Este valor es relativamente alto si se tiene en cuenta que el tiempo promedio de los viajes no fue superior a 48 horas.

En recientes estudios de la ECA, FAO, las pérdidas en transporte de frutas, en países europeos se establece una pérdida del 2.1% durante 21 días en ambiente refrigerado de 8 a 12°C. Esta situación coloca al productor en desventaja competitiva frente a otros que

manejen cadenas de frío apropiada para mango y representa una manifestación del subdesarrollo tecnológico al aplicarlo a 4.000 o 5.000 toneladas que se transportan de esta zona a los mercados terminales. (\$200 millones).

7.3.3 Tercer momento: Pérdidas económicas en el almacenamiento. La práctica de almacenamiento no es común entre los productores ni comercializadores de mango en las zonas del Espinal y Guamo. Sin embargo, los análisis se hicieron antes y después 10 días de almacenamiento, asumiendo como el tiempo promedio que transcurre normalmente en el proceso de comercialización hasta llegar a la mesa del consumidor.

El cálculo se realizó para la variedad Tommy Atkins, sobre los resultados de las pérdidas presentadas en el capítulo 6º, numeral 6.2, tablas 12 y 13 con la respectiva valoración a los precios del mango en mercado especializado para la calidad extra y en mercados no especializados para las demás calidades.

Pérdida económica en el almacenamiento en frío para grado extra. Los ingresos por la venta del producto sin daño equivale a millón de pesos, sin embargo dada la escala de daños solo se obtiene el 50% de ellos, lo cual se asimila a los ingresos que no se reciben. «\$500.000» (Véase Tabla 26).

Tabla 26. Valoración de las pérdidas económicas por disminución de calidad después de 10 días de almacenamiento en 19°C Tommy Atkins. Grado extra.*

| Clasificación en finca Extra o selecta | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|---|-----|-------|----------|-------------------|
| Sin daño | 33 | 330 | 1.000 | 330.000 |
| Daño grado 1 | 12 | 120 | 500 | 60.000 |
| Daño grado 2 | 44 | 440 | 250 | 110.000 |
| Daño grado 3 | 11 | 110 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 500.000 |
| Ingreso de 1000 kilos en extra | | | | 1.000.000 |
| Pérdida ó ingresos que no se reciben, (50%) | | | | 500.000 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Pérdida económica en el almacenamiento para grados no extra. Cuando el producto es almacenado en condiciones de calidad no extra la pérdida se incrementa considerablemente a un 70%, dado que el producto sin daño se vende a precios de segundas y el resto a precios inferiores de los mercados no especializados. El ingreso de una tonelada solo llega a \$305.000. En el almacenamiento al ambiente la pérdida económica se

incrementa al 79% dado que tan solo el 1% del producto permanece sin daño. (Véanse Tablas 27 y 28).

Estos valores son un costo relativamente alto para la sociedad que bien vale la pena entrar a analizar la forma de introducir tecnologías especialmente en el manejo de la cosecha, transporte selección, lavado, empaque y almacenamiento para disminuir la pérdida por este concepto.

Tabla 27. Valoración de las pérdidas económicas por disminución de calidad después de 10 días de almacenamiento en 19°C Tommy Atkins. Grados no extra.*

| Clasificación después de almacenamiento | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|---|-----|-------|----------|--------------|
| Sin daño | 9 | 90 | 500 | 45.000 |
| Daño grado 1 | 27 | 270 | 500 | 135.000 |
| Daño grado 2 | 50 | 500 | 250 | 125.000 |
| Daño grado 3 | 14 | 140 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 305.000 |
| Ingreso de 1000 kilos en extra | | | | 1.000.000 |
| Pérdida ó ingresos que no se reciben, (70%) | | | | 695.000 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

Tabla 28. Valoración de las pérdidas económicas por disminución de calidad después de 10 días de almacenamiento a temperatura ambiente Tommy Atkins. Grados no extra.*

| Clasificación después de almacenamiento | % | Kilos | \$ /kilo | Ingreso (\$) |
|---|-----|-------|----------|--------------|
| Sin daño | 1 | 10 | 500 | 5.000 |
| Daño grado 1 | 24 | 240 | 500 | 120.000 |
| Daño grado 2 | 35 | 350 | 250 | 87.500 |
| Daño grado 3 | 40 | 400 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 1000 | | 212.500 |
| Ingreso de 1000 kilos en extra | | | | 1.000.000 |
| Pérdida ó ingresos que no se reciben, (79%) | | | | 787.500 |

* Cálculos realizados sobre 1000 kilos

7.4 DECISIÓN DE INVERTIR EN POSTCOSECHA

El comportamiento de los productores empresarios de la zona de Espinal y Guamo es racional, al igual que todos los productores de los diferentes países del mundo donde predomina la economía de mercado. Sus decisiones han sido captadas y sistematizadas por los teóricos de la economía básica de la producción, dando explicaciones al porqué el productor se estimula a realizar inversiones en sus procesos de producción, mercadeo y postcosecha.

En general los productores de mango de la zona del Espinal y Guamo están dispuestos a invertir en el mejoramiento del manejo de postcosecha, siempre y cuando cada peso invertido genere un ingreso adicional que al menos permita cubrir el costo adicional.

La cultura de la calidad del mercado en Colombia en época de abundancia entra en contradicción con el ideal de calidad en el manejo de postcosecha. Es decir cuando los precios inician la tendencia a la baja el productor debe tomar la decisión de no invertir en su procesos de postcosecha para agregar valor, conociendo que ello no le permitirá recuperar la inversión. Sin embargo sería recomendable buscar otras alternativas de venta en mercados externos donde la calidad es valorada permanentemente y los precios son relativamente estables. Se infiere que la oferta de Colombia no afecta los precios en el exterior.

Implica lo anterior, que de continuar en el mercado nacional, el productor debe fijar su punto de equilibrio en donde el valor del producto adicional que el productor logra en la calidad de sus frutos sea por lo menos igual al costo adicional en que incurre para ese valor agregado. Cuando el valor de su producción adicional sea inferior al costo adicional de lograrlo, el productor no invierte en su valor agregado y la cultura de calidad en postcosecha no tiene razón de ser.

La teoría de la economía de la producción explica lo anterior con la siguiente expresión de equilibrio.

$$\text{VPMg} = \text{PMg} \cdot \text{Pv} = \text{CMg}$$

VPMg = Valor del producto marginal o adicional. Se refiere al volumen de frutas que el productor logra, mediante técnicas de manejo de postcosecha, ubicar en una mejor categoría de clasificación de calidad y valorado por el precio de venta en el mercado.

PMg = Producto marginal de postcosecha. Se refiere al producto adicional que el productor logra ubicar en mejor nivel de calidad, después del manejo de postcosecha.

Pv = Precio de venta en el mercado, utilizado para valorar el producto marginal (PMg).

CMg = Costo adicional o marginal de postcosecha. Se refiere al costo adicional que incurre el productor para aumentar o mantener los niveles de calidad y agregar valor en postcosecha.

De acuerdo con los resultados del estudio el costo adicional o marginal de postcosecha es equivalente a los valores obtenidos por los productores en las condiciones actuales de manejo, cualquier escenario de simulación que se plantee en mejoramiento de calidad con variaciones en los precios, a la alza o a la baja, deben ser iguales o superiores a los obtenidos en condiciones normales. Se dice que al menos iguales, dado que a partir de este nivel, el productor tiene ganancia intangible, cual es la de lograr posicionar a su empresa y a la fruta en un mercado especializado, de calidad certificada.

Es decir que por cada peso que el productor invierta en postcosecha, obtiene un ingreso adicional de \$ 1.44 en Tommy Atkins; \$ 1.25 en Yulima; \$ 1,51 en Sufaida; \$ 1.46 en Kent, bajo las condiciones actuales de tecnología encontradas en las variedades mencionadas.

De todas las variedades analizadas al disminuir los precios de la calidad extra en un 36% y los de primera en un 40% la Yulima ejemplariza los comentarios anteriores cuando en las condiciones actuales se obtienen ingresos por 1000 kilos equivalentes a \$346.000 y en las condiciones del escenario cuatro sus ingresos disminuyen a \$290.000 de lo cual se deduce que el productor ante estos precios del mercado, no se motiva a introducir cambios en su manejo de postcosecha.

Para cambios en los precios bien sea de alza o de disminución, se encuentra que por cada 1% de variación (+, -) en el precio a partir de la situación anterior, el productor obtiene en relación directa un aumento o una disminución del 0.5% en Tommy Atkins del 0.64% en Yulima, en 0.42% en Sufaida y 0.42% en Kent. (Véase Tabla 29 y 30).

Tabla 29. Inversión adicional invertida en postcosecha e ingresos adicionales obtenidos en la venta del mango, frente a variaciones en los precios.

| | Inversión en Postcosecha (Escenario 2) Ingreso Total (\$ 000) | Ingreso Adicional por \$1 adicional Invertido en Postcosecha (\$) | Variación del Ingreso debido a la variación del 1% en el precio (%) |
|--------------|--|--|--|
| Tommy Atkins | 203 / 460 | 1.44 | 0.5 |
| Yulima | 114 / 460 | 1.25 | 0.64 |
| Sufaida | 235 / 460 | 1.51 | 0.42 |
| Kent | 209 / 460 | 1.46 | 0.42 |

Tabla 30. Síntesis de simulación en los cuatro escenarios de calidad en postcosecha de mango y sus variaciones con la situación actual.

| Variedades | Escenario 1 ¹ | Escenario 2 ² | | Escenario 3 ³ | | Escenario 4 ⁴ | |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| | Situación actual \$ ton | Ingreso de \$460.000/ton | | Ingreso de \$525.000/ton | | Ingreso de \$290.000/ton | |
| | | Variación \$ | Variación % | Variación \$ | Variación % | Variación \$ | Variación % |
| Tommy Atkins | 257.000 | 203.000 | 44 | 268.000 | 51 | 33.000 | 14 |
| Yulima | 346.000 | 114.000 | 25 | 179.000 | 34 | -56.000 | -16 |
| Sufaida | 225.000 | 235.000 | 51 | 300.000 | 57 | 65.000 | 22 |
| Kent | 250.500 | 209.000 | 46 | 275.000 | 52 | 40.000 | 14 |

¹ Ingresos obtenidos a precios actuales y condiciones de calidad encontradas.

² Simulación de mejoramiento de calidad de un 50% extra y 50% en primera, manteniendo los precios actuales.

³ Simulación de mejoramiento de calidad del escenario 2 pero con incremento de los precios en 13% en extra y 16% en primera.

⁴ Simulación de mejoramiento de calidad del escenario 2 pero con disminución en los precios del 36% en extra y 40% en primera.

8^o CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Productores y Compradores:

1. El indicador de cosecha más utilizado por los productores de mango tecnificado es el tamaño con 42%, y el instrumento de mayor uso en la recolección es el garabato con pérgola, 72%. El producto no es recolectado mediante golpes o maltratando al árbol.
2. La operación de postcosecha que más se realiza es la selección, 78% y las otras operaciones dependen del mercado de destino final.
3. Es importante resaltar que los productores objeto de estudio no utilizan la caja de madera como empaque para mango. El 93% utiliza canastilla plástica de 20 kilos, para manipulación en la finca y 7% la canastilla plástica de 10 kilos. Para la comercialización, el 40% utiliza canastilla de 20 kilos, 47% canastilla de 10 kilos y el 13% caja de cartón tipo exportación.
4. El sitio de venta preferido por el productor es la finca, 85%. Lo cual demuestra el desconocimiento de las ventajas que tiene la integración vertical, dado que en algunas oportunidades venden directamente a los distribuidores o cadenas detallistas, con resultados a veces no muy halagadores, debido especialmente al costo de mantener y aceptar las exigencias de estos, frente a la venta directa en finca. El 72% de los productores manifiestan el mantener algún volumen de calidad extra para este mercado, coincidiendo con el 50% de los comercializadores mayoristas de mango tecnificado, que prefieren adquirir directamente el producto en las fincas.
5. El 65% de los productores manifiesta como el mayor problema con sus clientes la demora en el pago, el 28% el rechazo del producto en épocas de cosecha y el 7% las esperas en la recepción del producto.
6. El cuidado que los productores dan al fruto cuando se dirige al mercado especializado, hace que el 85% sea esporádicamente rechazado y el 15% frecuentemente rechazado.
7. Cuando se da rechazos en las entregas, el 22% se debe a daño mecánico, 22% a pudrición, 22% por picaduras de insectos, 13% por enfermedades y un 21% por falta de selección.
8. En la infraestructura de comercialización el 48% de los productores tienen bodegas a temperatura ambiente, no tienen sistema de refrigeración; en muchos casos el transporte es propio 48%. Las vías centrales son de buena calidad, pero los caminos de acceso a la finca están en mal estado.
9. El parámetro de calidad que más exige el comercializador al productor es la sanidad del producto con 100%; y adicionalmente el 67% exige la selección. Entre las variables de mayor importancia que se incluyen en la selección, se citan la variedad, tama-

ño del producto y grado de madurez. El 33% que no exige selección la realiza en sus bodegas y reempaca en cajas de madera. Los grados Brix no se consideran como un factor de calidad.

10. El 75% de los comercializadores minoristas (almacenes en cadena), prefieren que el producto sea entregado por los productores en sus bodegas ubicadas en las zonas urbanas; el 16% compran en las plazas mayoristas y el 9% lo adquieren directamente en las fincas.
11. La determinación del precio de venta, a pesar de ser un producto de producción tecnificada y con destino a un mercado especializado, tiene como referencia el precio del mercado en la plaza nacional, Corabastos de Santafé de Bogotá, en un 72%, el 5% lo hace directamente, el 7% con muestra y el 6% en las diferentes formas mencionadas.
12. El 42% de los comercializadores tienen la percepción de que las pérdidas físicas son menores al 5% y equivalente a las económicas, el 33% considera que las pérdidas físicas están entre 5% y 10% y el 25% respondió que su estimación de pérdidas físicas es superior al 10%.

Manifestaciones de daños en postcosecha de fruta clasificada no extra.

13. La variedad Sufaida es la más afectada en daños por látex, 49% y decoloración por contacto 39%.
14. La variedad Kent fue la más afectada por antracnosis, 40%. Pero fué la más resistente a las manifestaciones de daño, después de 10 días de almacenamiento tanto a temperaturas de 28°C y 19°C.
15. La variedad Yulima fue la menos afectada por daños por látex, por enfermedades y daños mecánicos. Sin embargo fue la que presentó mayor daño por sobremaduración, 18%, y rechazos por tamaño 27%.
16. La variedad Tommy Atkins presentó los mayores daños simultáneos de látex con daños mecánicos, 7.5% y por pudrición interna 13% y fué la más afectada por pérdida de peso después de 10 días en el almacenamiento en ambiente 54% y en frío 6.9%. Por manifestaciones de daño total llegó al 40% en ambiente.

Manifestaciones de daños en postcosecha de fruta clasificada como extra.

17. Las manifestaciones de daños se hacen menos evidentes cuando el producto ingresa al almacenamiento en excelentes condiciones de calidad.
18. En la variedad Tommy Atkins el 33% no presentó daño alguno mientras que en grado no extra solo llegó al 9%. En el grado uno de daño, se ubicó el 12%, en el grado dos, el 44% y en el grado tres el 11%.
19. En el transporte la pérdida de peso en promedio fue del 5.5%, en un mínimo de 14 horas y máxima de 48 horas. Este valor se considera relativamente alto frente al obteni-

do en estudio de transporte de fruta en países Europeos, el cual sólo llegó al 2.1% en 21 días y desde luego en un ambiente refrigerado. Cifras que colocan a la zona en condiciones no competitivas frente a productores que manejen una adecuada cadena de frío.

20. A pesar de un relativo buen manejo del producto en la finca y en el transporte para los mangos de calidad extra, con destino a los distribuidores detallistas, al efectuar la entrega en bodega éste, se somete a manipulación no adecuada al realizar el cambio de canastilla, afectando el producto en su calidad, la cual se refleja en días posteriores a la entrega, en perjuicio del consumidor.

Normas de calidad y precios.

21. La norma ICONTEC 1266 para mango no es conocida, ni exigida por los participantes en los diferentes mercados. El mercado nacional presenta anarquía en el manejo de las mismas. Los compradores y vendedores en cada mercado han establecido sus propias normas con relación al color, tamaño, a la procedencia, a la apariencia, al empaque y variedades. Esta situación presenta una doble contradicción, de una parte los productores y comercializadores tienen siempre una opción para vender su producto, lo cual, lo hace pensar que nunca se pierde, pero a la vez no se ha logrado establecer la cultura de la calidad extra aumentando la distancia con las normas internacionales y haciendo difícil la penetración a mercados de otros países.
22. La calidad extra o selecta es característica de los mercados minoristas especializados, mientras que a nivel de fincas esta calidad sólo se manifiesta cuando el producto va con destino a exportación desde la zona productora. Las categorías primera, segunda y tercera son propias de los mercados regionales, nacionales no especializados.
23. Después de la selección en finca se ubicaron en calidad extra únicamente el 20% del Yulima y el 10% del Tommy Atkins. En primera el 68% del Yulima, el 67% del Kent, el 50% de Sufaida y Tommy Atkins respectivamente. En segunda se clasificaron el 50% de Sufaida, el 33% de Kent, el 32% del Tommy Atkins y el 12% del Yulima. En tercera únicamente el 9% del Tommy Atkins.
24. Los precios que en promedio recibieron los productores al vender su producto en finca fueron de \$650 el kilo y \$800 cuando es entregado en bodega del detallista, para la calidad extra. Los precios para las demás categorías se ubican alrededor del 50% por debajo de la anterior categoría.
25. Los productores realizan sus procesos de selección y adicionan algún valor de postcosecha, de acuerdo a las características de los mercados de destino final.

Pérdidas económicas.

26. Las pérdidas económicas por transporte ascendieron a \$44.000 por tonelada. Por deshidratación y manifestación de enfermedades, después de 10 días de almacenamiento en Tommy Atkins pueden llegar al 50% para productos en excelentes condiciones (extra), y al 70% para los grados no extra, dependiendo del nivel de los precios en el mercado.

27. Por cada peso que el productor invierta en postcosecha obtiene un ingreso adicional de \$ 1.44 en Tommy Atkins, \$1.25 en Yulima, \$1,51 en Sufaida y de \$1,46 en Kent.
28. Los productores tienen un comportamiento racional al no agregar valor de postcosecha cuando el precio que se recibe no compensa el esfuerzo económico, sin embargo al lograr al menos un equilibrio entre el valor agregado de postcosecha y el costo de hacerlo, introduce a la empresa a la cultura de la calidad y la competitividad en los mercados nacionales, con alguna posibilidad en los mercados internacionales.

Los autores recomiendan:

- Continuar con los procesos investigativos de cuantificación de pérdidas de postcosecha en otras zonas productoras de mango, utilizando la metodología propuesta y facilitar los análisis comparativos para hacer propuestas de mejoramiento de manejo de postcosecha coherentes a la realidad.
- Articular los procesos investigativos con los productores para lograr disminuir los daños: a) Por microorganismos que generan antracnosis, pudrición peduncular y otras enfermedades. b) Por efectos fisiológicos como nariz blanda, maduración inadecuada, enraizamiento, tamaño pequeño y deformación con relación al mercado.
- Hacer la divulgación de los resultados de este estudio con los productores, con los asistentes de producción, profesionales particulares y trabajadores de la Umata, para que en conjunto se inicie una campaña del mejoramiento del manejo de postcosecha tendiente a evitar o disminuir pérdidas por daños especialmente por látex, por golpes y pérdida de peso por deshidratación.
- Iniciar el estudio de un sistema uniforme de normas que responda a las necesidades y exigencias de los mercados, con la participación de los actores del proceso de producción y comercialización.
- Sugerir a los comercializadores no adicionar movimientos innecesarios de traslado del producto de canastillas que deterioran su calidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. AMEZQUITA, Rafael; La Gra Lerry. Un Enfoque. Metodológico para identificar y reducir pérdidas de Post Cosecha. IICA, Santo Domingo. 1979.
2. ARAYA CHAVES, Betty; Cascante Prada María. Manejo de Postcosecha de productos Agrícolas. Costa Rica. Editorial Universidad Nacional a Distancia. 1993.
3. BAIN, Joe, Organización Industrial, Ed. Omega, Barcelona 1979.
4. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Anuario de Estadísticas Sector Agropecuario. 1990 - 1997.
5. COMISION ECONÓMICA EUROPEA DE AGRICULTURA, E.C.A., FAO Evolución de la Comercialización de Productos Agrícolas en Europa. 1991.
6. CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL: Boletín Informativo. 1998.
7. -----, Análisis Internacional del sector Hortifrutícola para Colombia. 1994.
8. DURÁN PINILLA, Lucía. Sistemas de distribución de alimentos. Universidad del Tolima. Documento en elaboración. Ibagué. 1997.
9. -----, Comercialización de productos agrícolas para los Municipios de Asociación del Valle del Magdalena. Universidad del Tolima. Ibagué 1994.
10. GAVIN, McGillivray. Natural Resources Institute, Convenio Reino Unido - SENA. 1995.
11. GOBERNACIÓN DEL TOLIMA, Secretaría de Desarrollo Agropecuario Industrial y de Turismo, División de Desarrollo Agropecuario. Consenso Agropecuario Municipal, Ibagué 1995.
12. -----, Consenso Agropecuario Municipal, Ibagué 1996.
13. -----, Consenso Agropecuario Municipal, Ibagué 1997.
14. ISAZA, M. Leonor; Páez, C. Calletano. Una reflexión sobre la evaluación educativa desde la ética. Bogotá: Universidad Santo Tomás, cuadernos de Evaluación, 1993.

15. KRIESBERG M., M. Steele, Hacia un Enfoque más sistemático en la identificación de los problemas de comercialización. Estudio de mercado y fundamentos de mercadeo agropecuario. Compilador Peña Ismael. IICA, Bogotá. 1985.
16. LA GRA, Lerry, Una Metodología de evaluación de cadenas agroalimenticias para la identificación de problemas y proyectos. IICA, Moscow Idaho 1993.
17. LANDWEHR, Thomas. Pérdidas y Daños después de la Cosecha. Documento en preparación. CORPOICA. 1998.
18. LONDOÑO, Mauricio, Desarrollo y situación actual del cultivo de frutas y hortalizas en Colombia. Memorias Simposio Internacional de manejo de postcosecha y perspectivas de comercialización. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá, 1995
19. MACHADO, Absalón, Torres Jorge, Sistema Agroalimentario, 2da. ed. Siglo XXI, Cega, Santafé de Bogotá 1991.
20. MACHADO, Absalón, Problemas Agrarios Colombianos. Siglo XXI, Cega, Bogotá 1986.
21. MEDLICOTT, Andrew, Manejo de Postcosecha y Comercialización de mango. Convenio Reino Unido SENA, Ibagué 1995.
22. MENDOZA, Gilberto. Compendio de Mercadeo de Productos Agropecuarios. IICA 2da. Ed. - San José de Costa Rica. 1995.
23. -----, Metodología para el Estudio de Canales y Márgenes de Comercialización. Memorias Taller Latinoamericano sobre métodos para investigar la comercialización agrícola. C.I.P. Lima Perú 1990.
24. MENDOZA, Gilberto; Moreno, Jorge. Consideraciones Metodológicas para estudios de Post Cosecha en Productos perecederos. Publicación en Miscelánea No. 242. IICA, F.S.B. Bogotá. 1980.
25. MENDOZA, G. Miguel Angel. La Evaluación un proceso de diálogo, comprensión y mejora, 2ª. Edición. Archidona Málaga, España: Aljibe. 1995.
26. MORENO, Jorge. Diagnóstico de Postcosecha Z/A/C-5. IICA. F.S.B., 1981.
27. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. O.N.U. - FAO, Alimentos para los consumidores, comercialización, elaboración y distribución. 1996.

Anexos

En cada nivel de investigación se establecen tres etapas: conceptualización, instrumentalización y ejecución.

10.2.1 Toma de información económica.

Etapas 1. De conceptualización: En esta etapa se deben establecer los referendos teóricos para:

- Definir los factores relevantes y útiles del proceso de producción, cosecha, postcosecha y mercadeo para cumplir el objetivo propuesto.
- Definir las variables que permitan cuantificar y cualificar los factores anteriores.
- Establecer el flujo de la toma de la información económica tanto para productores como comercializadores.
- Diseñar el canal o canales de comercialización donde se hará el trabajo investigativo.
- Establecer los puntos de muestreo.

Etapas 2. De instrumentalización: En esta etapa se preparan los formularios que han de permitir la toma de la información procedente de los análisis de las muestras de frutas en cada uno de los niveles propuestos.

- Diseñar el instrumento de encuesta que se aplica en cada una de los productores y comercializadores.

Etapas 3. Ejecución. En esta etapa se procede a la toma de la información en forma ordenada y sistemática. Sus principales actividades son:

- Concertar con los productores la fecha y hora de la recolección, de acopio, de transporte y almacenamiento. Con los comercializadores concertar la fecha y hora de las operaciones comerciales, selección, transporte y almacenamiento.
- Aplicar los respectivos instrumentos a los productores y comercializadores.

10.2.2 Toma de información física. Se desarrolla en tres etapas para cada uno de los niveles que sean previamente establecidas: recolección, acopio, transporte, almacenamiento y distribución.

Etapas 1. Conceptualización:

- Definir los factores relevantes y útiles para identificar los daños de postcosecha.
- Elaborar y/o utilizar los patrones de daños de postcosecha para cada factor y variable de cualificación.

Etapas 2. Instrumentalización:

- Diseñar para cada factor o factores los instrumentos de toma de información que permitan la cuantificación o cualificación de acuerdo a los parámetros establecidos.
- Diseñar el tamaño de la muestra que será utilizada para la cuantificación y cualificación de los daños.
- Seleccionar los equipos de laboratorio necesarios para medir y cualificar los daños de postcosecha.
- Priorizar la ubicación de los laboratorios de acuerdo a los tipos de análisis y nivel de investigación.

Etapas 3. Ejecución. En esta etapa se procede a la toma de la información en forma ordenada y sistemática. Sus principales actividades son:

- Concertar con los productores la fecha y hora de la recolección, de acopio, de transporte y almacenamiento. Con los comercializadores concertar la fecha y hora de las operaciones comerciales, selección, transporte y almacenamiento.
- Hacer el seguimiento en los diferentes niveles de flujo de la fruta y toma de información de acuerdo al objetivo propuesto.

10.3 TERCER MOMENTO: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se procede a la cuantificación de los factores y variables previamente establecidos para cada una de las etapas de estudio de postcosecha de acuerdo a las normas de calidad y sus respectivas clasificaciones. Se hacen las comparaciones necesarias con otros estudios y su interpretación y discusión.

10.4 CUARTO MOMENTO: DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS

Se desarrolla en tres etapas:

Etapas 1. Cuantificación. De volúmenes en cada una de las categorías de calidad.

Etapas 2. Valoración. De los volúmenes de acuerdo a los precios del mercado y clasificación o categorías de calidad.

Etapas 3. Pérdidas. Se determinan los niveles de pérdidas reales o mediante simulación de escenarios bajo posibles criterios de valoración.

ANEXO 2^o

INFORMACIÓN TÉCNICA POR SONDEO CULTIVO MANGO

Información General.

Municipio: _____
 Vereda: _____
 Agricultor o
 Nombre Empresa: _____
 Dirección y teléfono: _____
 Area finca: _____ Has. m.s.n.m. _____ m
 Mano de obra familiar _____ jornales M. de O. contratada _____ jornales

Informales sobre el cultivo.

Area total sembrado con MANGO _____ ha.

No. de árboles por hectárea (prom.) _____

| Variedad | Edad cultivo | ha. | Intercalado con otro cultivo | Rendimiento (kg./árbol, ton/ha.) |
|--------------|--------------|-------|---|----------------------------------|
| Tommy Atkins | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| Kent | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| Van Dyke | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| Hilacha | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| Yulima | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| Sufaida | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | no <input type="checkbox"/> / si <input type="checkbox"/> con _____ | _____ |

Información sobre el manejo postcosecha en su empresa.

⇒ Índice de cosecha: coloración tamaño forma

otro método

Cuál? _____

⇒ Método de cosecha: con escalera con palo garabato

otro método

Cuál? _____

⇒ En que épocas del año cosecha usted?

E-----F-----M-----A-----M-----J-----J-----A-----S-----O-----N-----D

⇒ Qué cantidad recolecta diariamente en el pico de la producción?

Número de cajas _____ Kilogramos _____ Toneladas _____

⇒ Qué tratamientos de Postcosecha realiza usted?

Lavado Selección Empaque final

Almacenamiento En cuarto frío a temperatura ambiente

⇒ Qué sistema de empaque utiliza usted para los diferentes tipos de mango?

| | Mejorados | Criollos |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Caja Plástica de 10 kg. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Caja Plástica de 20 kg. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Caja de cartón tipo exportación | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Caja de de madera | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

⇒ La vía de acceso de la carretera a la finca es

buena regular mala

Información sobre la comercialización.

⇒ En dónde vende usted?

- en la finca
- en el mercado local en la plaza (Espinal) en carretera
- en el mercado regional en la plaza (Ibagué) superm. (Ibg./Gir)
- en el mercado nacional en la central de abastos superm. (Bog./Cali)

⇒ A quién vende usted?

- Cliente final Detallista Mayorista

⇒ Cómo determina el precio de venta de su producto

- Regateo Precio establecido Según parámetros calidad

⇒ Qué exigencias le hace su comprador para la compra del producto?

- Producto sano Selección del producto Empacado en cajas
- Tamaño Variedad Coloración
- Grados Brix Otra Ninguna

⇒ Le pagan alguna prima por la calidad del producto suministrado? si no

⇒ La prima compensa sus esfuerzos para mejorar la calidad? si no

⇒ Indique el porcentaje de rechazo en relación con el volumen vendido: _____ %

⇒ Principales causas de rechazo:

- Falta de selección Picadura de insectos Daño mecánico
- Enfermedades Madurez inadecuada Otro _____

⇒ Además de la calidad, qué otros aspectos tienen en cuenta en la compra del producto sus compradores?

- Precio Oportunidad de entrega Facilidad de entrega
- Variedad Disponibilidad del producto Empaque
- otro _____

⇒ Cuáles son los **principales problemas** que tiene **con sus clientes**?

Demora en el pago Demora en la recepción del producto
 Otro Rechazo en época de alta producción

⇒ Dispone de **almacenamiento propio**? si no

⇒ Dispone de **transporte propio** para la distribución? si no

Qué tipo de transporte? _____

⇒ La **disponibilidad de transporte** en la época de cosecha es:

Buena Regular Mala

⇒ Precio de la última venta: Variedad \$ Unidad

| | | |
|-------|-------|-------|
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |

Qué campos considera usted debe ser investigados
 (conteste **MAXIMO DOS ASPECTOS** por área!)

Precosecha

| | |
|---|--|
| Variedad <input type="checkbox"/> | Podas <input type="checkbox"/> |
| Densidad de plantación <input type="checkbox"/> | Riego <input type="checkbox"/> |
| Fertilización <input type="checkbox"/> | Enfermedades <input type="checkbox"/> |
| Malezas <input type="checkbox"/> | Inducción flora <input type="checkbox"/> |
| _____ <input type="checkbox"/> | _____ <input type="checkbox"/> |

Postcosecha

| | |
|--|---|
| Técnicas de cosecha <input type="checkbox"/> | Índices de madurez <input type="checkbox"/> |
| Empaques <input type="checkbox"/> | Acondicionamiento <input type="checkbox"/> |
| Transporte <input type="checkbox"/> | Enfermedades <input type="checkbox"/> |
| Mercados <input type="checkbox"/> | Normas de calidad <input type="checkbox"/> |
| _____ <input type="checkbox"/> | _____ <input type="checkbox"/> |

Fecha de la encuesta. _____ Responsable: _____

ANEXO
3^o
INFORMACIÓN ECONÓMICA
COMPRADORES E INTERMEDIARIOS

 Encuesta # Fecha Lugar / plaza _____

 Detallista , Mayorista , Mayorista Compra - Venta ,

 Mayorista Transportador ó Mayorista Acopiador

Nombre _____

Qué frutas comercializa Usted? _____

 Dónde compra Usted los mangos? Finca , Plaza Local , Plaza Nacional

 Compra Usted el producto seleccionado si no

Qué volumen maneja: Diariamente _____ Semanalmente _____

Mensualmente _____

Qué calidad exige Usted?

Ningún criterio de calidad

 Uniformidad en la variedad si no Uniformidad en la madurez si no

 Uniformidad en el tamaño si no Sanidad y limpieza si no

Otro _____

 Tiene alguna relación para usted la calidad con el empaque si no

En que empaque se maneja las diferentes calidades _____

Cuánto pagaría usted por:

Pintón

Maduro

● Un kilo de mango calidad extra _____

● Un kilo de mango calidad primera _____

● Un kilo de mango calidad segunda _____

 En este momento en el mercado hay: abundante oferta de mango ,

 regular oferta , o baja oferta ?

Qué pérdidas estima Usted que ocurren durante su manipuleo de las frutas

 Físicamente <5% 5-10% 10-25% 25-50% >50%

● Porque? _____

 Económicamente <5% 5-10% 10-25% 25-50% >50%

 Fecha de la Entrevista

 Responsable

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Generalidades del cultivo de mango en el Tolima. | 14 |
| Tabla 2. Características de las zonas: Guamo y Espinal. | 25 |
| Tabla 3. Población, subpoblación y muestra de estudio. | 27 |
| Tabla 4. Número de encuestas realizadas a productores y comercializadores de las fincas seleccionadas. | 28 |
| Tabla 5. Puntos de muestreo y número de unidades de la muestra | 29 |
| Tabla 6. Variedades y edad promedio de los árboles de mango. | 31 |
| Tabla 7. Índice de recolección durante el año, Espinal y Guamo 1998 | 34 |
| Tabla 8. Nivel de calidad según la clasificación del productor. A nivel de finca | 38 |
| Tabla 9. Manifestaciones de daño en el día de cosecha por látex, daños mecánicos y enfermedades. Mango con calidad no extra. | 42 |
| Tabla 10. Manifestaciones de daños fisiológicos en el día de cosecha. Mango con calidad no extra. | 44 |
| Tabla 11. Total manifestaciones de daños en el día de la cosecha. Mango con calidad no extra. | 45 |
| Tabla 12. Manifestaciones de daños por: látex, enfermedades, efectos mecánicos, deshidratación y daño total en el mango. 10 días después de almacenamiento a 28°C y 19°C. | 49 |
| Tabla 13. Pérdida de peso en transporte en camión. | 51 |
| Tabla 14. Pérdida de peso en transporte según ubicación en el camión. | 51 |
| Tabla 15. Clasificación de tamaño de acuerdo a la longitud. | 53 |
| Tabla 16. Niveles de calidad del mango en el Espinal y Guamo. Según categorías del mercado de destino final. | 55 |
| Tabla 17. Precios al productor en finca y bodega 1997 - 1998. | 56 |
| Tabla 18. Escenario 1 de simulación, variedad Tommy Atkins. Condiciones actuales. | 57 |
| Tabla 19. Escenario 2 de simulación, variedad Tommy Atkins Mejor calidad, sin modificar precios. | 58 |

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 20. Escenario 3 de simulación, variedad Tommy Atkins Mejor calidad, y aumento de precios. | 58 |
| Tabla 21. Escenario 4 de simulación, variedad Tommy Atkins Mejor calidad y menores precios. | 59 |
| Tabla 22. Escenario 1 de simulación, variedad Yulima Condiciones actuales. | 59 |
| Tabla 23. Escenario 2 de simulación, variedad Yulima Mejor calidad sin modificar precios. | 60 |
| Tabla 24. Escenario 3 de simulación, variedad Yulima Mejor calidad y mayores precios. | 60 |
| Tabla 25. Escenario 4 de simulación, variedad Yulima Mejor calidad y menores precios. | 61 |
| Tabla 26. Valoración de las pérdidas económicas por disminución de calidad después de 10 días de almacenamiento en 19°C Tommy Atkins. Grado extra. | 62 |
| Tabla 27. Valoración de las pérdidas económicas por disminución de calidad después de 10 días de almacenamiento en 19°C Tommy Atkins. Grados no extra. | 63 |
| Tabla 28. Valoración de las pérdidas económicas por disminución de calidad después de 10 días de almacenamiento a temperatura ambiente Tommy Atkins. Grados no extra. | 63 |
| Tabla 29. Inversión adicional invertida en postcosecha e ingresos adicionales obtenidos en la venta del mango frente a variaciones en los precios. | 65 |
| Tabla 30. Síntesis de simulación en los cuatros escenarios de calidad en postcosecha de mango y sus variaciones con la situación actual. | 66 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Postcosecha y su relación con el sistema económico. | 21 |
| Figura 2. Componentes del sistema postcosecha. Porcentaje de pérdidas por componente. | 22 |
| Figura 3. Canales y Agentes de comercialización en el Tolima. | 24 |
| Figura 4. Puntos de Muestreo en seis canales de comercialización. | 29 |
| Figura 5. Puntos de Muestra y Toma de información. Canales de comercialización de mango. | 30 |
| Figura 6. Cosecha con pérgola. | 33 |
| Figura 7. Epoca de cosecha. Índice de producción y recolección de mango en Espinal y Guamo 1998. | 33 |
| Figura 8. Daño por látex. | 38 |
| Figura 9. Manifestaciones de daños por efectos mecánicos y látex. | 39 |
| Figura 10. Daños mecánicos. | 39 |
| Figura 11. Patrón de daños. | 40 |
| Figura 12. Manifestaciones de daños por enfermedades. | 42 |
| Figura 13. Daños fisiológicos, nariz blanda. | 43 |
| Figura 14. Manifestaciones de daños fisiológicos. | 44 |
| Figura 15. Pérdida de peso en almacenamiento según variedad. | 46 |
| Figura 16. Antracnosis sp. | 46 |
| Figura 17. Grado de daños después de 10 días de almacenamiento a 19°C. | 48 |
| Figura 18. Grado de daños después de 10 días de almacenamiento a 28°C. | 48 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Anexo 1 Esquema metodológico para determinación de pérdidas de de postcosechas de mango para posteriores estudios en la zona. | 75 |
| Anexo 2 Información técnica por sondeo Cultivo mango. | 78 |
| Anexo 3 Información económica Compradores e intermediarios. | 82 |
| Anexo 4 Matriz de indicadores evaluativos de daños en postcosecha. | 83 |